

MARZO 1977

NUM. 436

REVISTA DE AERONAUTICA Y ASTRONAUTICA



PUBLICADA POR EL
MINISTERIO DEL AIRE
AÑO XXXVII - NUMERO 436
MARZO 1977
Depósito legal: M. - 5.416 - 1960
GRÁFICAS VIRGEN DE LORETO

Dirección y Redacción: Tel. 244 26 12 — PRINCESA, 88 MADRID - 8 Administración: Teléf. 244 28 19

SUMARIO

LOS CONCEPTOS EXPUESTOS EN ESTOS ARTICULOS REPRESENTAN LA OPINION PERSONAL DE SUS AUTORES

Número corriente ... ... 75 pesetas. Suscripción semestral ... ... 450 pesetas.
Número atrasado ... ... 90 " Suscripción anual ... ... 800 "
Suscripción extranjero ... 1.100 pesetas, más 100 pesetas para gastos de envio.

MOSAICO MUNDIAL

Por V.M.B.

Derechos humanos *versus* injerencia.

Los compromisos adquiridos "en paquete" tienen sus pegas. En Helsinki se dio por hecho que el respeto a los derechos humanos era compatible con la no injerencia de una nación en los asuntos internos de otra. Hoy, Estados Unidos y la URSS disputan respecto a ambos temas, aunque su "coexistencia pacífica" no parece amenazada por sus diferencias de opinión. Veremos cómo, en la próxima Conferencia de Belgrado, se afinan los conceptos e interpretaciones hasta ratificar, especificar o aguar los acuerdos anteriores.

La defensa primordial de los citados derechos por el presidente Carter es una decisión que define su perfil humano. Con indudable intención simbólica ha nombrado a un negro, Young, como embajador en la O.N.U.; y lo ha enviado al sur de Africa para predicar el entendimiento en aquellas tierras sacudidas por los enfrentamientos raciales. La verdad es que no parece haber obtenido resultados sobresalientes, mientras que otros dos representantes del presidente norteamericano, Vance y Clifford han logrado en Oriente Medio y en el Mediterráneo Oriental, respectivamente, mejor acogida que el propio Secretario de la O.N.U., Waldheim.

Los israelíes, pasadas las elecciones, podrían permitir la asistencia —siempre que estuviera convenientemente camuflada o arropada en una representación jordana o de otra denominación árabe de los palestinos. Y éstos van haciéndose a la idea de aceptar un "miniestado" —repartido entre Cisjordania y Gaza— que supondría el mutuo reconocimiento árabe-israelí.

El "destape" que ventiló mundialmente el generoso reparto de ayudas o "sobres" de la C.I.A. pudo haberse cargado o retrasado el acuerdo, haciendo fracasar la intervención de Vance (incluso se supuso por los maliciosos que la coincidencia temporal entre estos hechos había sido calculada). Afortunadamente, no pasó nada. Se aclaró que las ayudas secretas no iban destinadas a satifacciones personales ni a influir parcialmente en ánimos, sino sencillamente a efectuar indirectamente el pago de información de interés común. De todos modos, parece ser que se tomaron dos medidas prudenciales: reducir el número tanto de destinatarios como el de personas con acceso a esta clase de información.

Coincidentemente, también se redujo la ayuda oficial a las naciones sospechosas de no seguir una estricta aplicación de los derechos humanos. Pero se mantendrá sin reducciones cuando esté dirigida a asegurar el equilibrio en zonas estratégicas. En el caso de Israel, aunque la acusación, mayoritariamente, provenga de la propia O.N.U. (refiriéndose a la conducta de aquel estado con los árabes refugiados en las tierras perdidas), no cabe la sanción puesto que podría afectar a la seguridad de un estado sobre el que recae un compromiso primordial y decidido de mantenimiento frente a cualquier presión exterior o interior. En cambio, como compensación, toda la zona de Oriente Medio se beneficiará de una ayuda ampliada, dirigi-

da a asegurar el desarrollo y la convivencia de árabes e israelíes así como el reconocimiento mutuo de sus respectivos estados.

El segundo propósito moral y político de Carter es el reducir la producción y venta de armamentos. Aunque afectará a todo el mundo, se aplicará especialmente a las zonas más "calientes". Así, se ha suspendido la entrega de las "bombas de concusión", prometidas por el anterior presidente a Israel. Como es sabido, tales bombas producen una nube de fuego de 15 metros de diámetro por dos de espesor y al absorber el oxígeno ocasionan la asfixia de todo ser que se encuentre en un radio de 300 metros. Es muy probable que esta arma se dé de baja en la panoplia norteamericana, siendo en tal caso anulada precisamente por su extrema eficacia, en relación a consideraciones morales.

El gobierno israelí ha encajado con resignación tanto esta anulación de promesa como la denuncia de sus prospecciones petrolíferas en el golfo de Suez y el embargo impuesto a la venta de aviones "Kfir" a Ecuador, aunque ya habían sido adquiridos por otras naciones sudamericanas. Suráfrica comprará, por ahora sin dificultades, armas israelíes; entre ellas, lanzacohetes "Gabriel".

Pero el ejemplo en la reducción de armamentos, impuesta por Carter, empieza por la propia casa, pese a que los informes de eminentes especialistas en estrategia y editores de publicaciones periódicas y anuarios muy acreditados ponen en guardia a Occidente sobre la supuesta o real supremacía militar, tanto cuantitativa como técnica, del Pacto de Varsovia frente a la O.T.A.N.

Se había supuesto que la defensa de los disidentes soviéticos, sin temor a las reacciones de Moscú, se debía a que el Pentágono contaba con una nueva arma secreta e imbatible. Pero, aparte de que la única "filtrada", el hipotético lanzador de rayos laser perfeccionados, pueda llevar dentro de tres años el acreditado cuño *made in U.S.A.*, la verdadera fuerza de Carter es moral, nacida de su íntima convicción. Contra los consejos de los viejos "halcones", que optaban por un incremento en los gastos de la Defensa, el presupuesto "Ford 1980" para tales atenciones sufrirá seguramente una rebaja inmediata de 500 millones de dólares y muy probablemente, otra de 2.700 millones respecto a los proyectos a largo plazo. Así las cosas, se ignora la suerte que correrán en el Capitolio el aún balbuciente bombardero B-1 y los grandes misiles; aunque uno y otro son considerados vitales para la seguridad de la nación.

El "nuevo espíritu" presidencial confía más, para evitar confrontamientos, en el entendimiento universal, basado en la libre difusión de ideas, que en la fuerza disuasoria que ha mantenido hasta ahora una *détente* endeble, la cual, precisamente por su delicada constitución, era propensa a temibles enfriamientos, seguidos de altas temperaturas. Y en verdad, hasta ahora las reacciones soviéticas se han reducido a protestas verbales, e indirectas, y a un intercambio en la expulsión de espías auténticos o "fabricados". Hay que tener en cuenta que ya se está celebrando la Conferencia de Desarme; y que tanto las conversaciones SALT-II como la Conferencia de Belgrado están en puertas y sus incógnitas aconsejan tener paciencia y guardar la compostura.

Tampoco la URSS actual es la de Stalin. Es cierto que el incremento en el número de disidentes, y el apoyo que éstos alcanzan dentro y fuera del territorio soviético ha puesto nerviosos a determinados gobernantes, sobre todo por coincidir con las declaraciones independentistas de algunos jefes del partido alejados de la órbita satelitaria. Pero, a pesar de ello, de la firma por cuatrocientos intelectuales, artistas, políticos y líderes obreros de la famosa "carta 77" en Checoslovaquia y de las manifestaciones en distintos países de Europa Oriental, inclusive en la ortodoxa Alemania Democrática y en la propia Rusia, todo sigue bajo control y

sin grandes estridencias. El ministro de Defensa, mariscal Ustinov, con ocasión del Día del Ejército, pronunció una alocución tan patriótica como pacifista. Los máximos dirigentes soviéticos insisten en la necesidad de que EE.UU. y la URSS lleguen a un pronto acuerdo sobre la reducción de armas estratégicas. Y, aunque desconfían del "complejo militar-industrial" y de la "internacional de armamentos", confían en la sinceridad del presidente.

Sin embargo, ante la evidente discrepancia comunista, el profesor Brzezninski, director del Consejo Nacional de Seguridad de EE.UU. ha anunciado el abandono de la "teoría Sonnenfeld", que suponía que los vínculos de Moscú con los países calificados de satelitarios contribuía a mantener el equilibrio mundial; lo que ponía un *nihil obstat* laico a la "doctrina Breznef" sobre la conveniencia de la "soberanía limitada" de los países socialistas reunidos bajo una tutela común y de un reparto de zonas de influencia entre las Superpotencias.

Las guerras que sí se han recrudecido han sido las de las ondas y de los espías. Aquéllas, machacando continuamente a la audiencia "oriental" u "occidental" sobre las ventajas de los respectivos sistemas. Y éstos, pasándose de un lado a otro con gran facilidad sirviendo a varios señores a un tiempo y descubriendo amplias redes de informadores, complicados planes de infiltración y la organización de "quintas columnas" para apoyar en su día invasiones irrefrenables. Pero mientras algunos "chivatos" ofrecen a buen precio refritos copiados de Le Carré, Deighton, Fleming y otros cuentistas del género, se presenta un peligro real y preocupante: los contactos comprobados de científicos nucleares con terroristas, en Alemania y otros países.

En cambio, la perspectiva inicialmente amenazadora para los residentes norteamericanos en Uganda terminó en un *happy end*. Citados por el presidente Idi Amin Dada en el ya histórico aeropuerto de Entebbe, al parecer para ser "censados", fueron finalmente condecorados por el propio mariscal por su cooperación y ayuda al país. Aunque desplazada al Océano Indico, para tomar parte en el festejo, una flotilla estadounidense, no llegó a tomar parte en él.

¿Guerra o paz en el espacio?

Afortunadamente, la guerra espacial sólo parece plantearse en los terrenos científico y técnico. Ya han comenzado los ensayos de la "lanzadera espacial" *space shuttle, navette* o como ustedes quieran llamarla, en la operación titulada "Empresa Orbital".

Es cierto que si las cosas se llevasen por la tremenda, los tripulantes de esta nave y otra por el estilo podrían encargarse el día de mañana de abastecer, reparar y poner a punto los satélites bélicos propios colocados previamente en la estratosfera, de capturar, destruir o inutilizar a los enemigos, robar sus secretos a los de información, etc. En cuanto a los satélites propios, podrían utilizarse como armas nucleares contra otros satélites o la Tierra, manteniéndolos en órbita fija o variable, o lanzándolos en una "incompleta" sobre un objetivo determinado, aproximándose a él a baja cota desde accesos insospechados, para impedir su detección e intercepción. Los satélites, por contrapartida, desarrollarán una resistencia superior y estarán dotados de sistema de alarma, detectando además cualquier lanzamiento de misiles en poco más de un minuto. Algunos "Cosmos" —acusan los de la NASA sin descubrir sus propias cartas— han efectuado ya estas pruebas de caza y defensa o han servido de blancos pasivos. ¿Ciencia-ficción?, ¿peligro de que, cualquier día, lluevan balones radioactivos?

Por ahora el juego es inocente. La "lanzadera", partiendo de la base aérea de Edwards, está llevando a cabo pruebas de adaptación, compatibilidad y estabilidad con el "Jumbo" nodriza que la lleva a cuestas. Antes de ser lanzada en solitario a fines de julio, efectuará diez ensayos. Colabora con la NASA en este proyecto la Agencia Espacial Europea (E.S.A.), en la

que están representadas Alemania, Bélgica, Dinamarca, España, Francia, Gran Bretaña, Italia, Noruega, Países Bajos, Suecia y Suiza. La E.S.A. lleva a cabo el desarrollo de otros proyectos de comunicaciones por satélite, teledetección, etc., aparte del "Spacelab", que irá en el interior del "Shuttle". Se espera realizar la prueba de éste a mediados de julio del 80. En el complejo se emplearán cinco astronautas. Tres serán piloto, navegante y mecánico de la "lanzadera"; los otros dos serán científicos del laboratorio espacial. Una vez en órbita, la lanzadera abrirá su estructura superior para dejar al exterior el laboratorio, en que se efectuarán 60 experimentos principales. La principal aportación económica en el proyecto del "Spacelab" es la alemana, con el 54,1 por ciento; la española es de un 2,8 por ciento; otros ocho países europeos ponen el 40,1 por ciento restante.

Volviendo a un tiempo más reciente, la URSS recuperó su "Soyuz 24", con sus dos tripulantes sanos y salvos, después de permanecer unido al "Salyut 5" cerca de tres semanas. El comandante de la nave, coronel Gorbatko, es un veterano que participó en una prueba conjunta de tres astronaves en el 69 y en el vuelo del "Soyuz-23" (que regresó a los dos días a la Tierra sin conseguir acoplarse al "Salyut"), en el 76. El técnico, teniente coronel Glazkov, había actuado como controlador desde tierra en vuelos anteriores. El aterrizaje del "Soyuz-24" se efectuó con ayuda de paracaídas, sin novedad y exactamente en la zona prevista en Kazakistán, aun cuando las condiciones meteorológicas (fuertes vientos y nevadas) fueran adversas.

No consiguieron batir el difícil *record* de permanencia en el espacio, establecido en 84 días en el tercer laboratorio espacial norteamericano, pero cumplieron ampliamente el programa científico fijado.

Mientras se realizan o proyectan estos amplios programas astronáuticos, la Aeronáutica se encuentra en un período de lenta evolución. El "Concorde" anglo-francés sigue sin conseguir el permiso definitivo de aterrizaje en Nueva York y Washington, decisivo para su futuro, porque las autoridades locales consideran que el ruido y la contaminación que produce superan los límites admisibles.

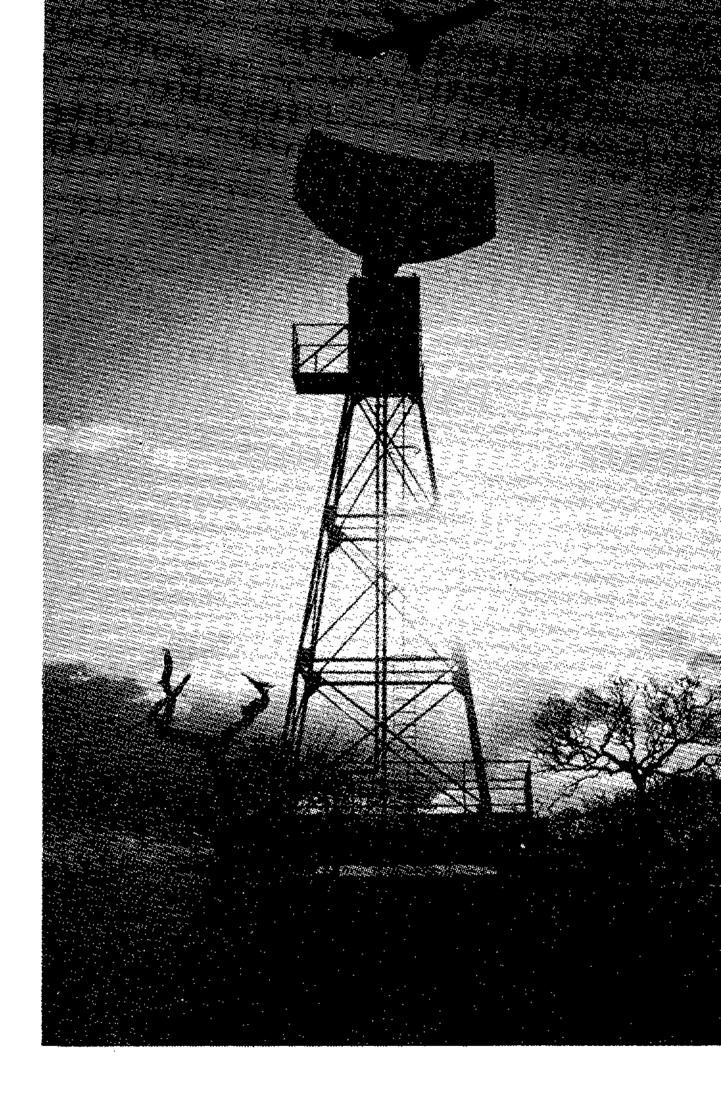
Su más próximo rival, el "Tupolev-144" ha realizado su primer vuelo comercial a Extremo Oriente, Moscú-Javarosk (5.330 kilómetros) en tres horas, veinticinco minutos. El T-144 había realizado en 1975 su gran vuelo inaugural, de Moscú a Alma-Ata, (también en la República Soviética de Kazakstán), pero un accidente sufrido en el Salón Aeronáutico de París, en el que el avión se desintegró en el aire, retrasó su utilización normal hasta que se lograsen mayores garantías de seguridad.

Otro avión que tendrá ocasión de demostrar ampliamente su capacidad (a partir de 1979) será el "Falcón-20 G", versión franco-americana del "Mystére" 20 de Dassault. La *Coast Guard* americana ha encargado 41 ejemplares y no le van a faltar misiones, especialmente ante la reciente ampliación de las aguas pesqueras a 200 millas. Otras misiones de vigilancia e investigación podrían incluir intentos de explicación del misterio de las repetidas desapariciones de aviones y barcos en el llamado "triángulo de las Bermudas". Aunque aquéllas se expliquen lógicamente por un simple cálculo de probabilidades, ya que es la zona más navegada del mundo, hay quien, ante la escasez de restos de los naufragios, ha inventado antimundos submarinos y hasta evasiones espaciales.

Realmente, la Aeronáutica está en el umbral de una nueva era; que no viene impuesta tanto por la ampliación de sus antiguas aplicaciones o la creación de otras nuevas como por la necesidad de hallar nuevos medios de energía motriz e ingeniárselas para aplicarlos. Mientras tanto, y aparte las aún insospechadas aplicaciones de la electrónica, seguiremos tirando con los modelos no del año anterior, sino de la década o décadas pasadas. Hasta que un invento verdaderamente revolucionario deje los aeropuertos convertidos en verdaderos cementerios de elefantes. Pero no será pronto.

Número 436 - Marzo 1977

SOBERANIA NACIONAL Y CONTROL DE TRAFICO AEREO



Por ANGEL-LEON DIAZ BALMORI
Capitán del Arma de Aviación

Durante los últimos tres meses, parte de la prensa nacional, día tras día, mentaliza a sus lectores ávidos de sensacionalismo de la necesidad de un Ministerio de Transportes, pretendiendo justificar su existencia en el hecho de que hubiera evitado o evitaría en el futuro las irregularidades en el Control de Tráfico Aéreo.

Es lástima que, existiendo tantos y tan justificados motivos para abogar por su creación, la prensa se aferre a lo fácil y sensacionalista, a la explotación de las irregularidades del tráfico aéreo. Y decimos es lástima, porque ante la posibilidad de organización de un Ministerio que englobara las comunicaciones terrestres, marítimas y aéreas, para concentrar en un solo organismo gubernamental las competencias ahora tan repartidas, sobrarían argumentos de toda índole, mientras estimamos que el Servicio Nacional de Control de Circulación Aérea nunca deberá quedar afecto a la jurisdicción de un Ministerio de Transportes.

Vamos a justificar esta afirmación, pero antes convendría que el lector repase las definiciones del Anejo número 1 de este trabajo.

Soberanía del espacio aéreo.

El espacio aéreo no puede en ningún caso considerarse como una zona de soberanía privada, en la que unas sociedades

y organismos autónomos puedan tener jurisdicción. Ha de considerarse, por definición de la Ley de Navegación Aérea, como Soberanía del Estado Español.

Esta Soberanía, puede pensarse, se podría ejercer por un Ministerio al que se le adjudicara por Ley esta misión, pero vamos a desarrollar unos conceptos que nos llevarán a la conclusión de que corresponde a las Fuerzas Armadas la responsabilidad de ejercer esta Soberanía al ejecutar la misión de control del tráfico aéreo.

Según la Ley de Navegación Aérea, el espacio aéreo se puede utilizar indistintamente por aeronaves civiles y militares nacionales, así como por aeronaves civiles y militares extranjeras que obtengan permiso para cada vuelo, o que lo tengan generalizado por Tratados o Convenios.

Las aeronaves militares, en cuanto al uso del espacio aéreo, se rigen por las mismas normas que las aeronaves civiles, esto es, por el Reglamento de Circulación Aérea, aprobado por Decreto 3.063/65; y permanentemente actualizado en función de los cambios OACI; así, la última actualización corresponde al 16 de noviembre pasado, por O.M. número 3.070/76. Sólo aparecen en el artículo 4.1.1.5 de este Reglamento unas consideraciones acerca de ciertos procedimientos para "algunas operaciones de aeronaves militares", que siempre y por seguridad del tráfico aéreo exigirán "antes de emprender operaciones de esta clase la notificación a la dependencia correspondiente de control de tráfico aéreo".

El Mando de la Defensa Aérea, para cumplir su misión de defender el territorio nacional, necesita conocer los movimientos que se desarrollan dentro del espacio aéreo, así como disponer de una información inmediata de los planes de vuelo y situación de las aeronaves de cualquier tipo y nacionalidad, que utilicen el espacio aéreo o vayan a penetrar en él.

Asimismo, necesita para el cumplimiento de su misión disponer de acuerdos de procedimientos permanentes o temporales, con las dependencias de tráfico aéreo. Pero de acuerdo con una determinada situación operativa, puede precisar de un uso amplio del espacio aéreo. Pensemos que el Mando de la Defensa será el encargado de hacer evolucionar un Estado de Prevención NORMAL, en un Estado avanzado en segundos, necesitando para ello de la Autoridad precisa para modificar el empleo del espacio aéreo, de acuerdo con sus Planes y sin conflictos jurisdiccionales.

El concepto de Defensa Nacional está vinculado al conocimiento y control del espacio aéreo, y por ello obliga a las Fuerzas Armadas su ejecución.

Instalaciones electrónicas.

Para cumplir su misión, tanto el Mando de la Defensa Aérea (MDA), como el Servicio Nacional de Control de la Circulación aérea tienen instalaciones comunes, como son los radares sensores, las comunicaciones Tierra/Aire, los canales de transmisión de datos digitalizados y las señales de voz enviadas vía microondas. Estas instalaciones conjuntas, responden básicamente a tres conceptos.

Económico.—Los gigantescos gastos que originan las instalaciones radar, radio, y microondas, no pueden ser soportados por un solo organismo. Piénsese que sólo un Programa como el *Combat Grande* supone una inversión de unos 30 millones de dólares, sin contar que el soporte de mantenimiento equivaldrá todos los años a un 17 por ciento de la inversión total, sin incluir en este concepto los sueldos del personal que lo mantenga.

Geográfico.—Los asentamientos de los radares sensores (LRR), así como los correspondientes a las instalaciones Tierra/Aire (GATR), y la ubicación de los repetidores de microondas (MWS) no responden a un capricho orgánico o a una conveniencia militar, sino son fruto de largos y tecnificados estudios, en los que son considerados: cotas geográficas, meteorología, orografía, doctrina de solape de cobertura y condicionamientos logísticos.

Se podría afirmar que si por distintos

organismos, desconociendo entre sí los trabajos realizados y respondiendo éstos a un mismo plan director, se hubieran de elegir emplazamientos para LRR, GATR, y MWS, coincidirían exactamente los trabajos en cuanto a la ubicación de estos emplazamientos.

Defensa.--Las instalaciones que pudieran realizarse por organismos de Aviación comercial o Servicio Nacional de Control, cualquiera que fuera el Ministerio del que dependieran, siempre deberían ser instalados bajo directrices emanadas del Ministerio del Aire, bajo su control, por estar vinculados e implicados a su función en paz y en guerra.

Conclusión.

Creemos ha quedado claramente expuesta la idea, y para ayudar a una mejor comprensión, podemos observar el esquema de dependencia que gráficamente se representa en la figura 1.

Quede para un Ministerio de Transportes, el complicado mundo de la Aviación comercial, pero que sirvan estas ideas, para refrescar la mente de tantos futurólogos, que esperan, en breve tiempo, que la Soberanía del espacio aéreo del Estado Español quede desligada de la misión de nuestras Fuerzas Armadas.

Futuro del control de tráfico aéreo.

No quedaría completo este trabajo si no aportáramos unas ideas que, pensamos, puedan ser útiles para mejorar o adecuar a las necesidades actuales la organización del control del espacio aéreo español.

No existe una norma internacional que regule la organización del control del espacio aéreo, ya que precisamente por tener cada país, reafirmado el principio de la Soberanía, como así se hace constar en los Tratados y Convenios, la organización en cada Estado es función de las específi-

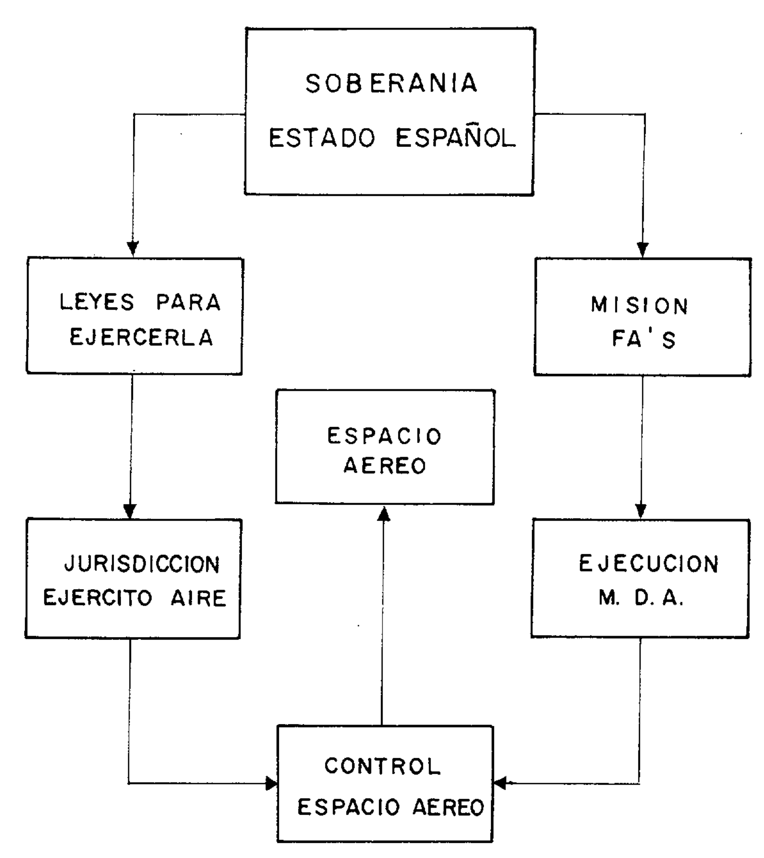


Figura 1.

ca de las Fuerzas Armadas, o más bien de sus Fuerzas Aéreas.

Con las peculiaridades propias de cada uno, podemos encontrar tres grandes sistemas de control:

Control militar.—Prestado por personal de las Fuerzas Aéreas. Tiene la ventaja de la gran economía de medios y de personal, ya que el Sistema de Defensa Aérea, abarca el Sistema de Control; por ello todas las instalaciones están practicamente movilizadas en tiempo de paz y entrenadas perfectamente.

Goza de cierta reserva en las Organizaciones Internacionales, todas ellas politizadas. Como contrapartida, es el más fiable para las Asociaciones de Pilotos y Líneas Aéreas.

Control Independiente civil y militar.—Se presta por organizaciones independientes, en centros distintos, utilizando elementos comunes o complementarios, y la militar tiene capacidad para asumir en un momento dado parte del control civil.

Tiene el inconveniente de que, dadas las peculiaridades del tráfico militar y de Defensa Aérea, el personal sólo está entrenado en control de tráfico militar, ante la imposibilidad de realizar prácticas o ejercicios de control civil salvo en muy limitadas ocasiones.

Goza de poca fiabilidad, por parte de las Asociaciones de Pilotos y Líneas Aéreas, cuando el control es asumido por la organización militar.

Control integrado cívico-militar.—Se presta por una organización con mando y estructura militar, en la que trabajan conjuntamente militares y civiles, para controlar el espacio aéreo cualesquiera que sean las aeronaves, sin perjuicio de que en otros centros de Defensa Aérea complete su específica función.

Este sistema tiene todas las ventajas. El Mando militar asegura la perfecta coordinación con la Defensa Aérea para garantizar la Soberanía. El personal militar tiene un entrenamiento permanente similar al del civil, ya que no existe diferencia a la hora de operar entre tráfico militar o civil. Goza de todo crédito y fiabilidad por parte de las Asociaciones de Pilotos y Líneas Aéreas.

Enumeradas someramente estas tres formas básicas de organización, podemos afirmar que dadas las peculiaridades existentes en nuestro espacio aéreo, nos parece como sistema ideal el CONTROL INTEGRADO CIVICO-MILITAR.

Control integrado en España.

Orgánica actual del Control de Tráfico Aéreo: España está dividida a efectos de control del espacio aéreo en tres regiones denominadas FIR, cuyas cabeceras son: Madrid, Barcelona y Las Palmas de Gran Canaria.

Cada una de estas regiones, a su vez, está dividida en zonas de información de vuelo, áreas controladas, zonas de aproximación y zonas de aeródromo.

El servicio de control se presta desde unos Centros Principales en Barcelona, Madrid y Las Palmas de Gran Canaria, así como en otros Centros situados en función de la densidad del tráfico aéreo, como Palma de Mallorca, Valencia, Málaga, Zaragoza, etc.

Este es el esquema del Servicio de Control de Tráfico Aéreo actual, de todos conocido, y si alguien quisiera profundizar en su organización, puede consultar, además del Reglamento de Circulación Aérea antes citado, el AIP de España.

Todo este conjunto de establecimientos, que prestan servicio de información y de control dependen del Servicio Nacional de Control de la Circulación Aérea, que encuadrado dentro de la Dirección General de Aeropuertos, pertenece a la Subsecretaría de Aviación Civil del Ministerio del Aire.

Cómo podría configurarse el futuro del Control del Tráfico Aéreo.—Sobre la directiva permanente de una organización que garantice por encima de todo la Soberanía del Estado Español, sobre su espacio

aéreo, podríamos encomendar al Mando de la Defensa Aérea, el mando, dirección e instrumentación del Control del Tráfico Aéreo, por dos razones: una, vinculada directamente con su primera misión "de la defensa del territorio nacional", y otra, por la gran experiencia que posee en la organización, empleo e instrucción en la Red de Alerta y Control.

Para asegurar esta función, haríamos recaer sobre el General 2.° Jefe de Fuerzas Aéreas el nombramiento de Inspector Nacional de Control de Tráfico Aéreo, sin establecer *ninguna diferencia* entre el control de la Circulación Aérea general y la Militar operativa, por la razón antes expuesta de que una aeronave militar volando es una aeronave que; salvo excepciones, forma parte del tráfico aéreo general.

A las órdenes de este Inspector General, y como su órgano de Mando, estableceríamos la Jefatura de Control de Tráfico Aéreo (JECONTRA), constituida por una Plana Mayor, que más adelante detallaremos. Esta Jefatura, con una organización muy similar a la de las Fuerzas Aéreas de la Defensa, tendría jurisdicción operativa en todo el territorio nacional.

En dependencia directa, y como órgano ejecutivo de la misión a cumplir, estableceríamos tres Unidades básicas, organizadas tipo Escuadrón, y cuya denominación sería Escuadrón de Control de Tráfico Aéreo (ESCONTRA). Estos Escuadrones tendrían responsabilidad del FIR Canarias y la de las dos regiones E. y W., en que habría que dividir la Península, ya que la división aeronáutica de FIR Madrid y FIR Barcelona es poco práctica para esta orgánica, y la circunstancia de que el Escuadrón de la región E. se encontrara incluido el límite de FIR, no produciría inconveniente a la organización.

Cada uno de estos Escuadrones tendría bajo su dependencia tantas Unidades Aéreas tipo Escuadrilla, Sección o Pelotón, como fueran precisas para cubrir el Control de Tráfico Aéreo en todo el territorio nacional.

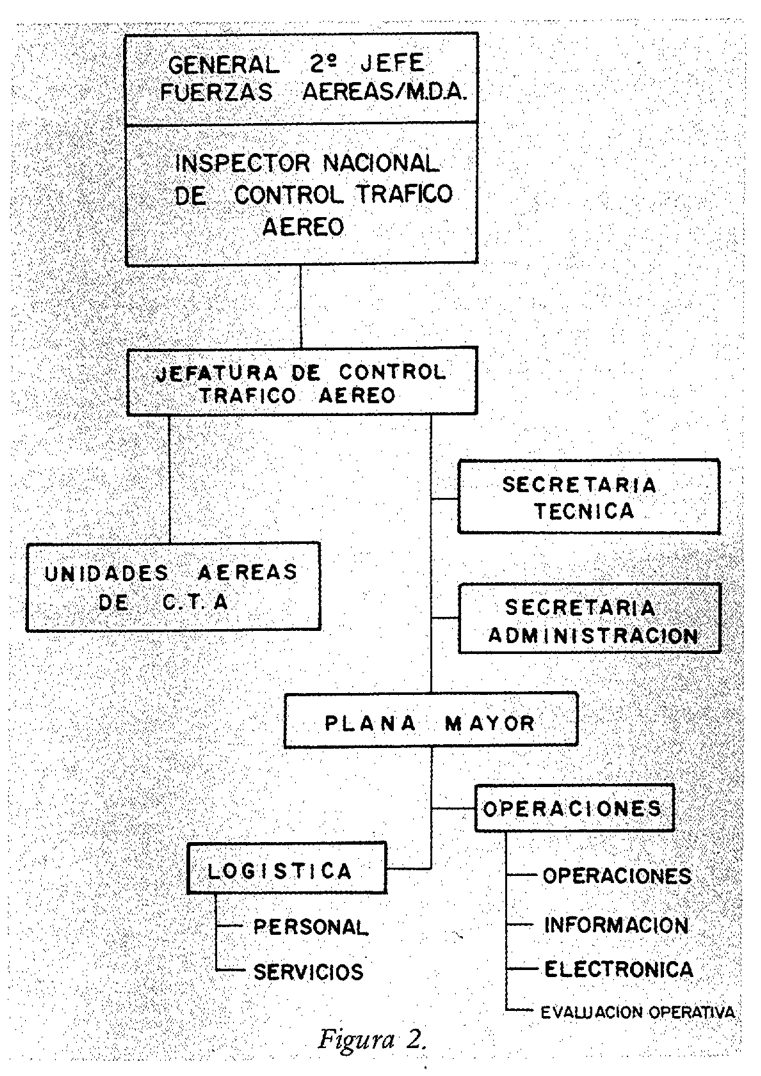


Figura 2.

Creemos no descubrir nada nuevo, pues este tipo de Unidades Aéreas, encuadradas en una Organización centralizada, la tienen establecida las Unidades de Micro-

ondas del Servicio de Transmisiones, con óptimo resultado.

Filosofía de la organización.—Estudiemos la filosofía de esta organización, que nos atrevemos a propugnar, antes de desglosar sus funciones.

El mando centralizado permite, de acuerdo con los Reglamentos establecidos, conseguir una total unidad de doctrina, pero además el mando directo operativo permite un mayor rendimiento, al poder supervisar y evaluar el entrenamiento del personal, y el rendimiento de los equipos, para así poder efectuar una continua corrección de las deficiencias que se observen, y por tanto mejorar a diario el Sistema.

La integración no constituye ningún obstáculo. Tenemos bastante experiencia en integración de personal militar y civil en el área de mantenimiento, y pensamos no tiene por qué ser distinta en el área operativa. La base de la integración está en conseguir una gran operatividad en estas Unidades Aéreas. Cada cual cumple con competencia y superación la misión encomendada, con gran técnica, sin importarnos si lleva uniforme azul o traje de paisano, porque la finalidad es única, y porque con o sin uniforme estamos seguros se puede servir a nuestra España con la misma lealtad y el mismo amor. Creemos que el personal que integra el Cuerpo de Controladores de la Circulación Aérea tiene un acreditado historial y la incorporación de controladores militares permitiría aliviar la pesada carga que hoy día supone el tráfico aéreo en avalancha durante las temporadas turísticas.

Esquema de la organización.—El esquema de la organización se puede estudiar en la figura número 2, ahora detallaremos algunas funciones:

Inspección Nacional de Control de Tráfico Aéreo.

— Ejerce la Inspección en todo el territorio nacional.

— Tiene la representación en todos los organismos nacionales e internacionales relacionados con el tráfico aéreo.

— Asesora al Jefe del Mando de la Defensa en materia de tráfico aéreo.

Jefatura de Control de Tráfico Aéreo.—Abarcará Jefatura, Secretarías y Plana Mayor.

Jefatura.—La ostentará un Jefe del Arma de Aviación, con titulación adecuada, con atribuciones operativas sobre las Unidades Aéreas en todo el territorio nacional.

Dispondrá de dos Secretarías, una técnica con todos los elementos asesores precisos, y otra administrativa.

Plana Mayor.—Al mando de un Jefe del Arma de Aviación, que será 2.° Jefe, se dividirá en dos áreas básicas: Operaciones y Logística.

El área Operaciones tendrá secciones de: Operaciones, Información, Electrónica y Evaluación Operativa.

El área Logística tendrá secciones de: Personal y Servicios.

Hay que hacer notar que propugnamos que estas secciones soporten centralizadoramente la logística de todas las Unidades, para descargar a éstas de cualquier cometido no es específicamente operativo. Estas áreas coordinarán todas las necesidades, desde la inspección, control y dirección del mantenimiento, hasta los expedientes personales, incluyendo la gestión administrativa, que podría adherirse a la Mayoría de la Base Aérea de Torrejón.

Escuadrón de Control de Tráfico Aéreo.—Abarcará Jefatura, Secretaría y Plana Mayor.

Jefatura.—La ostentará un Jefe del Arma de Aviación, con titulación adecuada, con atribuciones operativas sobre las Unidades Aéreas de menor entidad que se le asignen.

Dispondrá de una Secretaría Administrativa.

Plana Mayor.—Al mando del 2.° Jefe de

la Unidad, tendrá a su cargo dos áreas definidas por Operaciones y Logística, en consonancia con las de la Plana Mayor de la Jefatura de Control de Tráfico Aéreo.

Estos Escuadrones serán eminentemente operativos, todo el personal tendrá titulación adecuada a la función a cubrir y habrá de demostrar permanentemente su competencia ante la Sección de Evaluación de la Jefatura. El personal asignado deberá tener dedicación plena a su función y se le deberá estimular a la permanencia, mediante disposiciones que les aseguren el cumplimiento de condiciones para el ascenso, así como otros incentivos tanto morales como económicos.

Sólo la logística operativa se desarrollará en la Unidad. Para la Seguridad y Defensa, y conforme previene la Ley 18/75, se destinará si las circunstancias lo aconsejan a una Escuadrilla con sus mandos orgánicos.

Escuadrilla de Control de Tráfico Aéreo.

— Abarcará una Escuadrilla con una Jefatura, dependiente de un Escuadrón determinado.

— Existirá en aquellos lugares en que el volumen de tráfico lo aconseje, y que podrían ser: Málaga, Valencia, Palma de Mallorca, Zaragoza, Sevilla, Bilbao, Tenerife, etc.

Sección de Control de Tráfico Aéreo.

— Abarcará una Sección, con una Jefatura, dependiente de un Escuadrón determinado. Nótese que se la hace depender directamente, de un Escuadrón, para descargar a las Escuadrillas de disponer de una Secretaría. —

— Existirá en lugares de menor entidad en que el volumen de tráfico lo aconseje, así: Santiago de Compostela, Alicante, Gerona, Ibiza, etc.

Pelotones de Control de Tráfico Aéreo.

— Abarcarán Pelotones, que se constituirán en los Aeropuertos y Aeródromos de pequeña entidad, abiertos al tráfico aéreo.

— Dependerán directamente del Escuadrón a que estén asignados.

Esquema del trabajo integrado.

— Los Controladores militares y civiles tienen unos niveles adquiridos, que los deberán acreditar periódicamente. Esto automáticamente clasificará al personal en cuatro categorías: Experto, Diestro, Capaz y en Prácticas.

— La operación se distribuirá en sectores de ruta y en sectores de aproximación.

— Cada puesto de trabajo tendrá asignados Controlador Principal y uno o dos Controladores Ayudantes.

— Cada Sector o dos Sectores dispondrán de Supervisor-Coordinador.

— Cada puesto de trabajo dispondrá de Controladores militares y civiles, en la proporción precisa para cubrir todos los puestos de la función.

Sentadas estas premisas, en cada turno de servicio, el Jefe de Sala, que por imperativos de la Defensa Nacional será un Oficial del Ejército del Aire, con la titulación de Controlador de la Circulación Aérea, dispondrá de acuerdo con sus facultades y nivel de responsabilidad.

Factores humanos.

Para aquellos lectores que nos lean, y no conozcan los problemas del tráfico aéreo, el empleo del radar, la fatiga del personal y tantas cosas que influyen en estas actividades, les diremos, avalados por la experiencia de catorce años y un nivel de experto sobre nuestras espaldas, que ningún trabajo es difícil en este campo de tanta responsabilidad cuando se conoce y se domina. El empleo del radar, coordinado con unos procedimientos y una disciplina de comunicaciones, barajado todo ello con un entrenamiento permanente permite que lo que a muchos parece imposible, funcione a la perfección, con gran sencillez y con toda seguridad, es decir, con fiabilidad.

También tenemos que decir que no todo el personal sirve para realizar estas mi-

siones, al menos para realizarlas con compentencia, por mucho interés que en ello ponga, por ello sería de desear que sólo personal voluntario y además seleccionado, fuera asignado a esta organización que esbozamos en este trabajo.

Conclusión final.

— La Soberanía del espacio aéreo es misión irrenunciable de las Fuerzas Armadas, y dentro de ellas del Ejército del Aire.

— La creación de un Ministerio de Transporte nunca deberá absorber el Control de Tráfico Aéreo.

— El Control de Tráfico Aéreo deberá ejercer sus funciones, con organización militar, bajo la jurisdicción del Mando de la Defensa Aérea.

— La orgánica deberá adoptar la forma de Control Integrado, en su función operativa, y de Unidad Aérea en su función militar y logística.

Creemos que en el próximo futuro, con la semiautomatización de los Centros de Control, esta estructura que exponemos será muy beneficiosa para la organización militar, ya que el personal que presta sus servicios en el Mando de la Defensa, podría aplicar su experiencia en operaciones radar y mantenimiento de equipos, en el Control de Tráfico Aéreo, con lo que el conocimiento de sus peculiaridades sería total y profundo, en el caso de un conflicto, que desembocara en un Estado de Prevención no normal, es decir, en una guerra, en la que cualquiera que fuera el Ejército implicado, siempre precisaría del uso del espacio aéreo.

Y para terminar estas ideas, que sólo quieren ser un aporte, para la solución de los problemas existentes, queremos decir que el "CELO", que pondríamos en la misión encomendada, estamos seguros que redundaría en breve tiempo, en un gran prestigio del Control Aéreo Español, ante los Organismos Internacionales de Aviación Civil, ante las Asociaciones de Pilotos y Líneas Aéreas, así como garantizaría para nuestras Fuerzas Armadas, la Soberanía del Espacio Aéreo de nuestra Patria.

Anejo número 1.

"Soberanía Nacional y Control de Tráfico Aéreo". Definiciones.

Espacio Aéreo.—Espacio sobre el que ejerce la Soberanía el Estado Español, y que abarca el situado sobre su territorio y mar territorial.

Artículo 1.°, de la Ley de Navegación Aérea.

Jurisdicción.—Por razón del lugar, la jurisdicción militar es competente para conocer de los procedimientos que se signan contra cualquier persona por los delitos y faltas que se cometan: s, c) En el espacio aéreo sujeto a la Soberanía española. Artículo 9.°, del Código de Justicia Militar.

Mando de la Defensa Aérea.—Tendrá como misión: "La defensa del territorio nacional contra ataques aéreos", y tendrá integrados entre otros elementos: "... cualesquiera otras fuerzas y organizaciones militares permanentemente o eventualmente adscritas al Mando de la Defensa."

Decreto de 13 de abril de 1956.

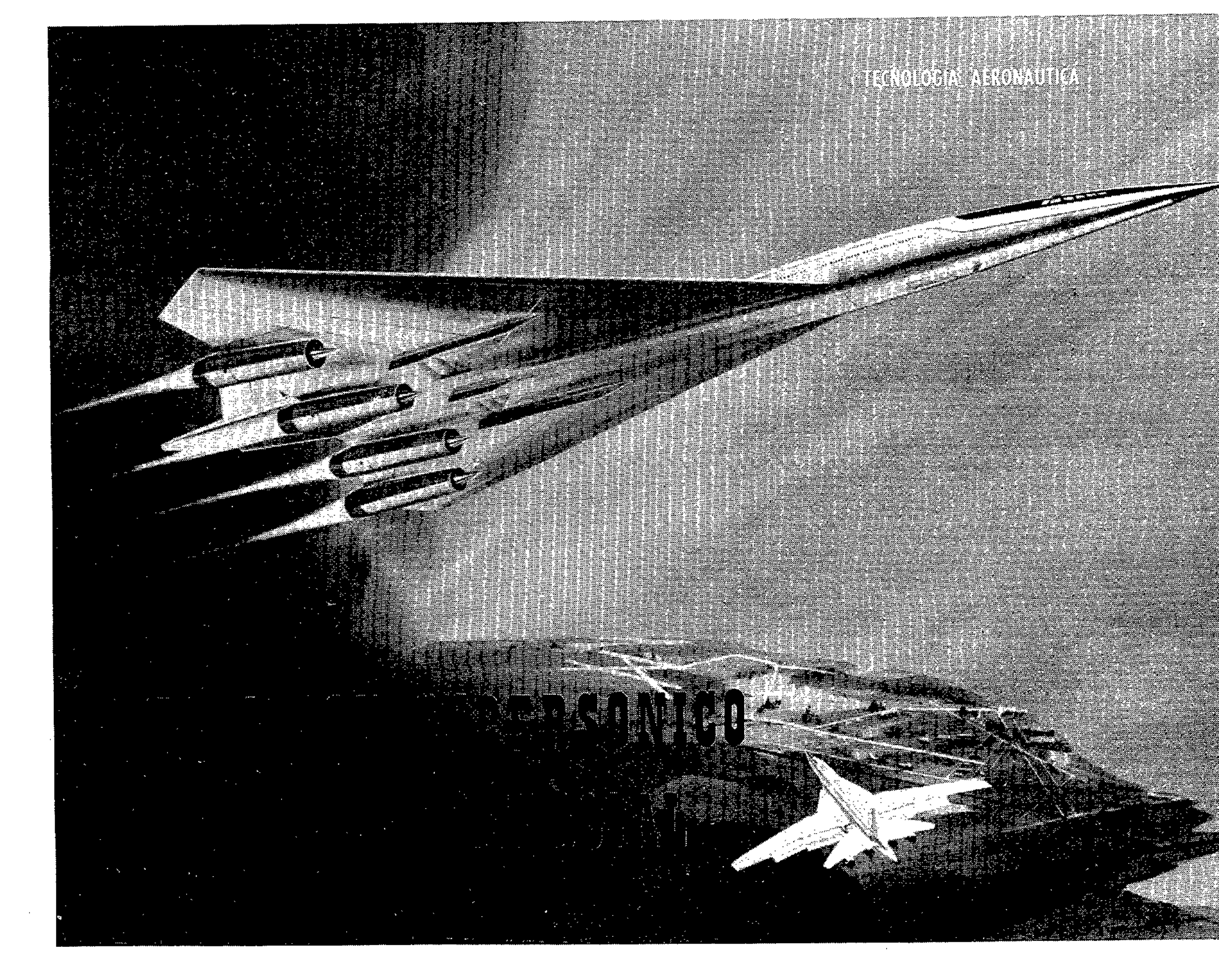
Misión de las Fuerzas Armadas.—"Las Fuerzas Armadas de la Nación, constituidas por los Ejércitos de Tierra, Mar y Aire, y las Fuerzas de Orden Público, garantizan la Unidad e Independencia de la Patria, la integridad de sus territorios, la seguridad nacional y la defensa del Orden Institucional".

Artículo 37, de la Ley Orgánica del Estado.

Soberanía.—Al Estado incumbe el ejercicio de la Soberanía a través de los Organos adecuados a los fines que ha de cumplir.

La Soberanía nacional es una e indivisible, sin que sea susceptible de delegación ni cesión.

Artículo 1 y 2 de la Ley Orgánica del Estado.



II

Por MARTIN CUESTA ALVAREZ
Ingeniero Aeronáutico

1.— La propulsión de aviones supersónicos.

El sistema propulsivo de los aviones supersónicos difiere de los subsónicos, debido principalmente a que para los altos valores de empuje exigidos en los regímenes transónico y supersónico son necesarios complejos difusores de admisión y toberas de escape de geometría variable, que son tan críticas en la operación como el mismo motor. El rendimiento del sistema que forma el difusor de admisión-motor básico-tobera de escape tiene un efecto muy significativo en la carga comercial, pues incide de forma especial en el combustible necesario y en la relación sustentación/resistencia del avión.

El empuje necesario para propulsar un avión en régimen supersónico puede evaluarse por la relación peso máximo al despegue/empuje total del motor, y este valor comparado con los aviones subsónicos está en una proporción aproximada de 4,5/1.

Los sistemas actuales para propulsión supersónica comercial.

Dos son los sistemas que se utilizan en la propulsión de los aviones supersónicos comerciales actualmente en uso.

– Postcombustión de los gases, en las fases de despegue y aceleración transónica, en un turborreactor puro (caso de los motores Olympus del "Concorde").

– Combustión del flujo secundario en las fases de despegue, aceleración transónica y vuelo supersónico, en un turborreactor de doble flujo. (Caso de los motores Kusnetzov, del "Tupolev" Tu-144).

El proyecto General Electric GE-4 elegido en principio para el avión Boeing SST hace uso de la primera solución.

Sistemas en desarrollo: el motor de ciclo variable.

La posibilidad de utilización de los turborreactores de doble flujo en las fases de vuelo subsónico y supersónico, con alto grado de rendimiento, está alcanzándose ya en la actualidad con el proyecto del motor de ciclo variable.

El motor de ciclo variable es un turborreactor de doble flujo de bajo índice de derivación, cuyo funcionamiento es diferente según se trate de la fase de vuelo subsónico o fase de vuelo supersónico. Este motor está siendo desarrollado a petición de la NASA como de utilización previsible para la década 1980-1990, en la llamada segunda generación de los motores supersónicos. La primera generación puede considerarse aquella que, utilizando turborreactores puros, incrementan considerablemente el empuje, haciendo uso de la postcombustión.

El desarrollo del motor de ciclo variable, procede del análisis de mucho parámetros de turborreactores convencionales combinados con otros parámetros que incluyen un estudio más completo de los rendimientos térmico y de la propulsión y, por lo tanto, del rendimiento global, prestando especial atención en la combinación a aquellos parámetros que proporcionan en la operación niveles de ruido aproximadamente de diez decibelios menos que los exigidos actualmente por el Anexo 16 de OACI y, de esta forma, prever el incremento de la rigurosidad que se espera en los niveles de ruido permisibles.

El turborreactor de ciclo variable, en sentido genérico, está formado por la combinación de las elevadas características de los turborreactores de doble flujo en vuelo subsónico, y los turborreactores puros en vuelo supersónico, teniendo en cuenta que el vuelo supersónico se realiza a alturas superiores a los 40.000 pies, en tanto que el vuelo subsónico se efectúa normalmente a alturas inferiores.

Para el vuelo supersónico se requieren en el funcionamiento del motor temperaturas que son del orden de 150 a 250° C más altas que para vuelo subsónico, valores estos que deben ser compatibles con una configuración de motor que proporcione una elevada vida en servicio, fiabilidad de funcionamiento y facilidad de mantenimiento.

En la actualidad se están desarrollando varios tipos de motor de ciclo variable, entre los que destacan los siguientes:

– Turborreactor de doble flujo de muy bajo índice de derivación, aproximadamente de 0,3/1, que opera con temperaturas de entrada a la turbina muy elevadas y que, por su bajo índice de derivación, necesita un dispositivo amortiguador de ruido en el escape.

– Turborreactor de doble flujo de índice de derivación variable, según el régimen de velocidad. Dificultades mecánicas para obtener dicha variación de relación del aire hacen este proyecto de realización muy compleja.

– Turborreactor de doble flujo del tipo convencional, sometiendo a combustión al flujo secundario para el vuelo supersónico, estando dotado el motor de difusor y tobera de geometría variable, según el régimen del vuelo.

– Motor derivado del últimamente citado, en el cual, además de someter a combustión al flujo secundario, incorpora una válvula distribuidora, que es su característica distintiva, mediante la cual el motor puede operar como dos turborreactores puros en paralelo, con salida de gases coanular en el caso del vuelo supersónico, y

con salida de gases conjunta en el vuelo subsónico (*)

En régimen supersónico, el flujo primario emerge exteriormente y, el secundario, quemado en el conducto anular, emerge interiormente. Obsérvese que esta disposición de salida de flujos es inversa a la de los turborreactores de doble flujo convencionales.

En régimen subsónico, los flujos primario y secundario emergen por la tobera de escape interior, con el secundario no quemado. En esta condición, ambos flujos pasan por la segunda turbina sin emerger gas alguno por el anillo exterior de la tobera.

Estas dos condiciones de vuelo supersónico y vuelo subsónico se complementan con la acción del difusor de admisión y de la tobera de escape.

En régimen supersónico, el difusor adopta la forma de conducto convergente-divergente, con un área de garganta aproximadamente del 30 por ciento de la correspondiente a la admisión en régimen de despegue. En vuelo subsónico el difusor adopta la forma de conducto divergente, siendo el área de la sección de entrada, que coincide con la garganta, aproximadamente el 50 por ciento de la correspondiente al régimen de despegue.

De la misma forma que existen variaciones en la garganta del difusor, existen en la garganta de la tobera, que alcanza valores proporcionales a 2, 0,75 y 1,0 para regímenes de despegue, vuelo subsónico y vuelo supersónico respectivamente.

Otra de las características que diferencia este tipo de motor respecto a los turborreactores convencionales, es la cámara de combustión principal, es decir, del flujo primario, que lleva incorporada anterior a ella una pequeña cámara de combustión, consiguiéndose así un alto rendimiento de la combustión, y una reducción del 7 al 10 por ciento del consumo en crucero, con relación a los motores de la primera generación para vuelo supersónico.

(*) Este tipo de motor es el que puede considerarse como verdaderamente de ciclo variable o multiciclo.

2.—El "Concorde"

Desarrollo del programa anglo-francés.

El "Concorde" puede considerarse como una colaboración a gran escala en el campo internacional de una innovación tecnológica aeronáutica, que ha situado a Francia e Inglaterra, junto con Rusia por su avión "Tupolev" Tu-144, como líderes de la aviación supersónica comercial.

Después de más de una década de estancamiento de la velocidad de los aviones comerciales, el desarrollo del "Concorde" ha supuesto un estímulo de excepcional interés para el tranporte aéreo.

La evolución del desarrollo del avión supersónico anglo-francés tiene su origen en 1956, cuando por el Gobierno británico se creó el Comité STAC (Supersonic Transport Advisory Committée) bajo la dirección del eminente aerodinamicista Mr. Morgan.

Los 28 componentes principales del STAC incluían la representación de nueve compañías fabricantes de aviones: Avro, Armstrong Whitworth, Bristol, de Havilland, English Electric, Fairey, Handley Page, Shorts y Vickers; cuatro compañías de motores: Armstrong-Siddeley, Bristol, de Havilland y Rolls Royce; las compañías nacionales británicas BOAC y BEA; los centros de investigación RAE (Royal Aircraft Establishment, NGT (National Gas Turbine Establishment) y ARA (Aircraft Research Association), y la ARB (Air Registration Board) así como el Ministerio de Transporte.

El trabajo del STAC fue llevado por 38 subcomités técnicos de aquellas organizaciones. La primera reunión del STAC tuvo lugar el 5 de noviembre de 1956, como prólogo a dos años de investigación intensiva para estudiar la posibilidad del proyecto de un avión supersónico comercial. Este trabajo no solamente afectaba al aspecto técnico, aerodinámico, de estruc-

tura y sistemas de propulsión, sino también a las operaciones, control de tráfico aéreo, aspectos sociales y económicos y efectos en el ruido y en el estampido sónico.

El 9 de marzo de 1959, el STAC se pronunció por diseñar dos tipos básicos de avión: uno de radio de acción medio de 1.500 millas náuticas con velocidad de crucero de Mach 1,2, y otro de largo alcance de 4.000 millas náuticas volando a Mach 1,8.

Se hicieron numerosos estudios, principalmente en cuanto a la forma en planta del ala, que demostraron teóricamente y prácticamente con ensayos en túnel aerodinámico que el ala en forma de delta tenían un buen comportamiento no solamente a Mach 1,8, sino también a número de Mach superiores a 2.

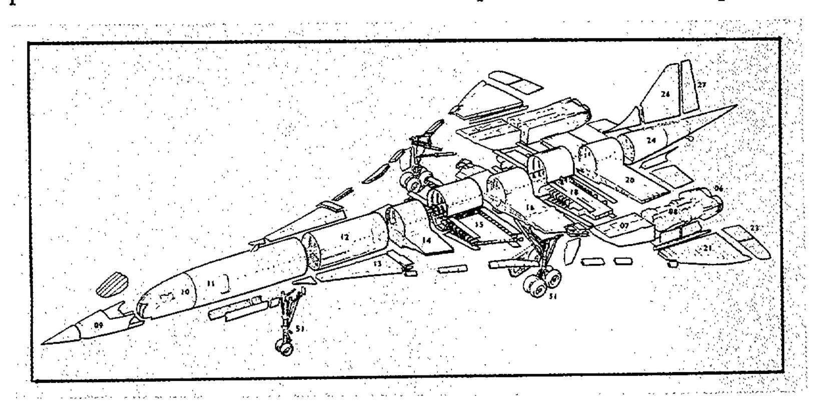


Figura 1.—Secciones principales del "Concorde" y numeración para su identificación.

La evolución de la forma en planta del ala hasta la decisión de la forma "ojival" adoptada posteriormente para el "Concorde" es probablemente el mayor trabajo de investigación desarrollado por el STAC.

Las conversaciones para el desarrollo de un avión supersónico comercial entre Inglaterra y Francia comenzaron en junio de 1961, tomando parte BAC y Sud Aviation. Los acuerdos se plasmarían en un documento de especial interés firmado entre los Gobiernos británico y francés, el día 29 de noviembre de 1962, con el programa de responsabilidades que compartirían la British Aircraft Corporation (BAC) y la Bristol Siddeley (integrada en la actualidad en la Rolls Royce), por parte de Inglaterra, y Sud Aviation (ahora formando parte de SNIAS, Societé Nationale Industrielle Aérospatiale) y SNECMA (Sociedad Nationale d'Etude et de Construction de Moteurs de Aviation) en Francia.

El contrato entre ambos Gobiernos fue firmado en Lancaster-House el citado día por Mr. Julian Amery, Ministro del Aire británico y M. Geoffrey de Courcel, Embajador francés en Inglaterra. El desarrollo del futuro "Concorde" estaba en marcha.

El documento es muy breve, y es de destacar que no tiene cláusula alguna de cancelación, destacando las responsabilidades de cada una de las partes formadas principalmente por los fabricantes de avión BAC y Sud Aviation y los de motor Bristol y SNECMA.

Las efemérides que siguieron a la firma del acuerdo de noviembre de 1962 pueden resumirse en las siguientes:

1964.— En julio de este año se prueba en banco el motor Olympus 593, para propulsar al "Concorde". El motor había sido desarrollado por Rolls Royce y SNECMA.

1965.— En el mes de octubre comienza la fabricación de subconjuntos para dos prototipos.

1967.— En diciembre se completa en Toulouse el montaje del primer prototipo, con la denominación de 001.

1968.— En septiembre de este año se completa en Filton (Bristol) el se-

gundo prototipo, con la denominación de 002.

1969.– En el mes de marzo, el prototipo "Concorde" 001 vuela por primera vez en Toulouse, y en el mes de abril vuela el prototipo 002 en Filton (Bristol).

En junio de este año ambos prototipos 001 y 002, se muestran al público en el Salón Aeronáutico de París.

En octubre el prototipo "Concorde" 001 alcanza una velocidad equivalente al número de Mach 1.

1970.– En marzo el prototipo "Concorde" 002 alcanza por primera vez una velocidad equivalente a número de Mach 1.

El 4 de noviembre, el prototipo 001 vuela a número de Mach 2, y el día 12 de este mismo mes, el prototipo 002 alcanza también el número de Mach 2.

1974.– El prototipo "Concorde" 002, efectúa diversos vuelos París-Río de Janeiro-París, cubriendo la distancia Río-París en 6 horas 30 minutos.

1976.– El 21 de enero, simultáneamente, iniciaban su actividad comercial dos unidades del "Concorde", uno con los colores de British Airways y otro con los de Air France, volando de Londres a Bahrein y de París a Río, respectivamente.

Características aerodinámicas del "Concorde".

El rendimiento global de un avión es función principal de dos factores: la relación de sustentación/resistencia (L/D) y el rendimiento global del motor (producto de otros dos rendimientos elementales, el rendimiento térmico y el propulsor).

La relación L/D tiene un valor aproxi-

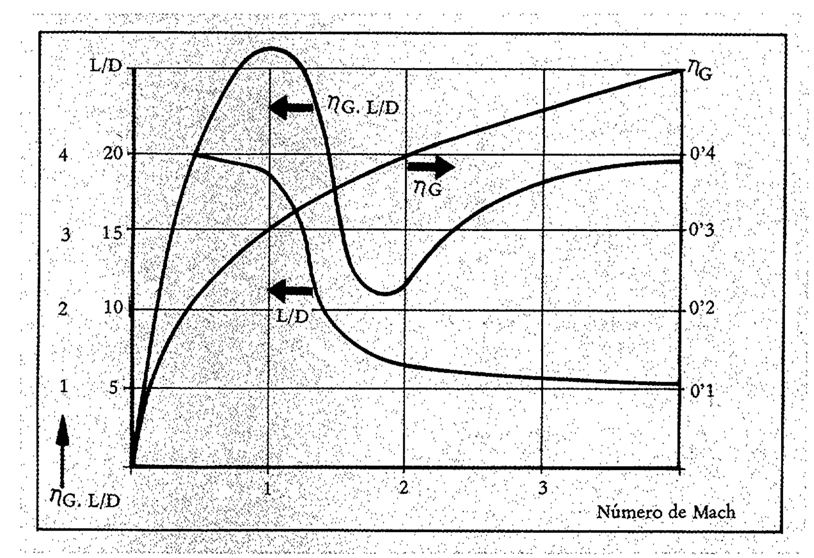


Figura 2.—Variación con el número de Mach de:
– Relación sustentación/resistencia (L/D).
– Rendimiento global del motor (η G).
– Producto η G.L/D.

mado de 18 para los actuales aviones subsónicos a números de Mach de crucero próximos a 0,8 y caen rápidamente al valor 9 en la región transónica, para mantenerse entre 7,5 y 7,0 entre números de Mach 2,0 y 3,0. Afortunadamente, el rendimiento global del motor de reacción aumenta aproximadamente del 25 por ciento para los actuales aviones subsónicos, hasta el 40 por ciento, para números de Mach comprendidos entre 2,0 y 3,0.

Combinando estos dos factores, se llega a la conclusión de que la recuperación del rendimiento global del avión comienza a ser efectiva a números de Mach superiores a 2. (Ver figura 2).

En cuanto a los materiales del "Concorde", la decisión del número de Mach 2,2,

llevaba implícita, también, la utilización de aleaciones de aluminio, pues hasta dicha velocidad la temperatura alcanzada por el calentamiento cinético no exige utilizar aleaciones de titanio.

En el caso del "Concorde", el principal objetivo de diseño del ala era obtener un elevado rendimiento aerodinámico, compatible con las actuaciones en alta y baja velocidad. El número de Mach más elevado exigía una flecha del ala más acusada y un alargamiento que debiera ser relativamente pequeño para limitar el peso del ala.

La forma en planta ideal del ala resultaba ser en "delta", de una longitud tres veces la semi-envergadura, pero no resultaba de buen comportamiento a bajas velocidades. Por esta razón, la simple forma de "delta" o triángulo no podía aceptarse. Después de muchos ensayos, se decidió por la forma "ojival" o de "copa de vino", cuyo comportamiento resultaba óptimo para todos los regímenes de velocidad, si bien la longitud del fuselaje saliente del ala tenía que ser de longitud moderada.

Al mismo tiempo, la posición del centro de gravedad del avión, compatible con las cargas de combustible y comercial, resultaba delante del centro aerodinámico en las bajas velocidades y coincidente con éste en las velocidades supersónicas. Esta distancia resultaba mínima con la forma "ojival", lo que en definitiva era como si se aumentara la flecha en el encastre ala-fuselaje y en los bordes marginales.

La considerable posición retrasada del centro aerodinámico, cuando el avión actuaba en la fase de aceleración transónica, exigía una sustancial compensación, que se solucionó con la transferencia de combustible de un grupo de depósitos delanteros a un depósito en la parte posterior del fuselaje. Después del vuelo supersónico, el combustible transferido pasa de nuevo a la parte delantera, para restablecer la posición del centro de gravedad, en la posición óptima de vuelo subsónico.

Por otra parte, la forma "ojival" del "Concorde", como las alas en "doble delta", permiten un gran ángulo de incidencia a bajas velocidades, incluyendo la aproximación y el aterrizaje.

El potencial de mejora que supone el aumento de velocidad en la relación sustentación/resistencia, había sido notablemente mejorado utilizando un ala de forma "ojival". (Ver figura 3).

La visibilidad de los pilotos se mejora considerablemente por la inclinación del "morro" del fuselaje, que resulta ser 15° hacia abajo en las operaciones de rodaje y de 5° en el despegue, situándose en posición longitudinal en el resto de las fases de vuelo, protegiendo de esta forma los visores del elevado calentamiento cinético.

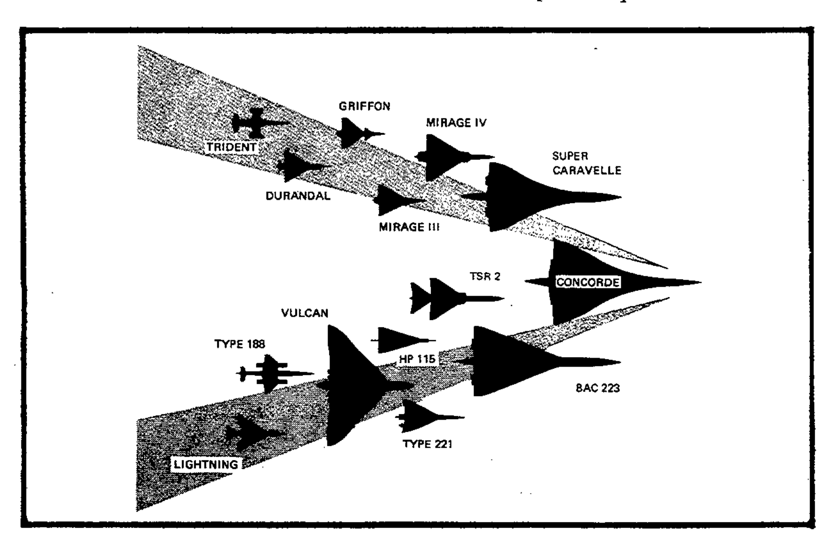


Figura 3.—Evolución de los proyectos franceses e ingleses que más contribuyeron a la definición de la forma en planta del ala del "Concorde".

El sistema propulsivo del "Concorde".

El sistema propulsivo del "Concorde" lo forman cuatro turborreactores Olympus 593 de un solo compresor axial de relación de presiones 11,3/1, cuyo desarrollo inicial corresponde a los motores utilizados en el avión BAC TSR.2, bombardero supersónico.

Los motores están agrupados de dos en dos, en compartimentos de sección rectangular, con sistema de control mecánico muy simplificado de la geometría variable del sistema de admisión.

La situación de los motores del "Concorde" bajo el ala asegura que la admisión de aire se encuentra en la zona de combustión utilizado en el despegue y durante la aceleración en la zona transónica. El sistema de escape incorpora un sistema de diseño muy avanzado de empuje reversible para reducir el ruido en las proximidades de los aeropuertos.

Las características principales del motor son las siguientes:

— Empuje máximo al despegue en condiciones estáticas al nivel del mar y con postcombustión: 38.050 libras (17.260 kilogramos).

— Empuje en régimen de crucero a 60.000 pies en condiciones estándar y a número de Mach 2: 6.791 libras (3.080 kilogramos).

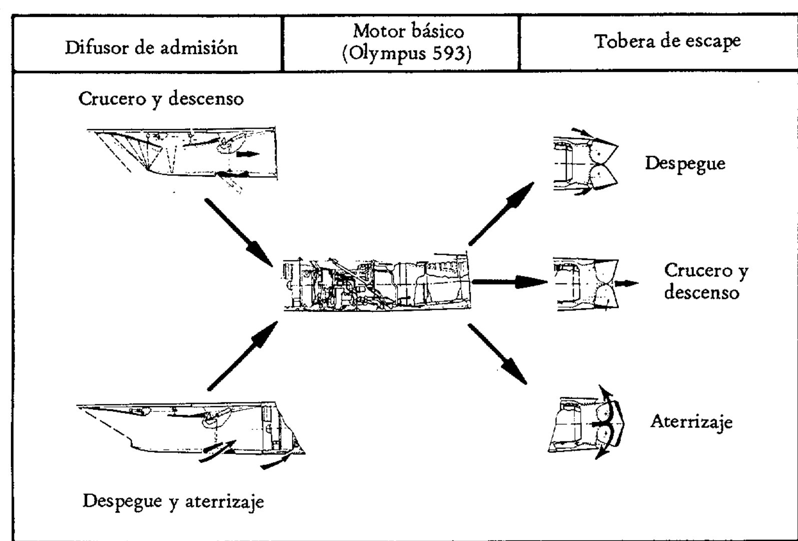


Figura 4.—Posiciones del difusor de admisión y tobera de escape del grupo motopropulsor del "Concorde".

mínimo espesor de la capa límite y favorable a la dirección del flujo de aire. Los cambios de presión por variación de la dirección relativa del aire durante el despegue y aproximación final resultan muy pequeños.

La combinación sistema de admisión/motor/sistema de escape ha requerido minuciosos estudios que han dado como resultado el sistema de admisión de configuración variable con la velocidad. (Ver figura 4).

La tobera de escape, de configuración convergente/divergente, asegura la optimización de actuaciones de sistema de post-

— Consumo específico de combustible en régimen de crucero: 1,189.

El nombre de "Concorde".

Como dato anecdótico, señalamos que el nombre de "Concorde" fue sugerido por Timothy Clark, un joven de 18 años hijo del Jefe de Relaciones Públicas de la BAC en Filton y fue oficialmente adoptado por ambos Gobiernos. La "e" de "Concorde" constituía un apéndice a la terminología anglosajona de "Concord", si bien los ingleses aceptaron que el mantener la "e" significaba *Excellence, England, Europe, Entente,* y era un

símbolo de mayor cooperación entre los dos países.

3.—El "Tupolev" Tu-144.

El avión supersónico ruso "Tupolev" 144 voló por primera vez el 31 de diciembre de 1968, despegando desde el aeródromo de Voronezh situado al sureste de Moscú.

A primera vista, sorprende la semejanza entre el "Tupolev" y el "Concorde", si bien un examen más minucioso indica que el "Tupolev", por ejemplo, tiene su ala más parecida a una "doble delta.', similar al proyecto americano Lockheed 2.000, aun cuando mucho menor, que el ala en forma "ojiva" del "Concorde".

El morro del "Tupolev" puede inclinarse hacia abajo hasta 12°, inclinación ésta ligeramente inferior a la inclinación del "morro" del "Concorde", que puede llegar hasta 15°.

El "Tupolev" tiene cuatro estabilizadores horizontales junto al borde de salida del ala y dado que los motores se hallan en dos unidades, doble cada una de ellas, y muy próximas al eje longitudinal del avión, esta posición hace que las alas y los estabilizadores no estén sometidos a perturbaciones aerodinámicas.

Una configuración característica del "Tupolev" es el dispositivo "Canard", situado en la parte delantera del fuselaje a modo de estabilizador, formado por un sistema de ranuras y *flaps* de curvatura variable, y que retraídos en sentido longitudinal abarcan una longitud que es aproximadamente las tres cuartas partes de la zona delantera del fuselaje que sobresale del ala.

En principio, el dispositivo "Canard" del "Tupolev" había sido proyectado únicamente para las operaciones de despegue y aterrizaje, con objeto de proporcionar una sustentación adicional y favorecer la estabilidad longitudinal. Después, en las pruebas en vuelo se comprobó que desplegando el dispositivo "Canard" aproximadamente a número de Mach 1 y retrayéndolo a número de Mach 1,3 se obtenía una considerable reducción de la resistencia aerodinámica a estas velocidades transónicas. Este dispositivo "Canard" no se utiliza durante la deceleración a vuelo subsónico.

El "Tupolev" es de aleación de aluminio, a excepción de los bordes de ataque y zonas sometidas a alta temperatura por calentamiento aerocinético que están fabricados de titanio, lo que supone un 18 por ciento de la estructura del avión.

Una de las principales diferencias del "Tupolev" respecto al "Concorde", en cuanto al sistema de propulsión se refiere, es que el avión ruso está propulsado por turborreactores de doble flujo, sometiendo a combustión al flujo secundario, en lugar de turborreactores puros con postcombustión, que son los que propulsan al avión anglo-francés "Concorde".

El "Tupolev" es propulsado por cuatro turborreactores Kusnetzov NK-144, con un empuje máximo al despegue de 13.000 kilogramos, que puede desarrollar 17.500 kilogramos sometiendo a combustión el flujo de aire secundario.

El primer vuelo del "Tupolev" TU-144, fue también el primer vuelo para lo motores Kustnetzov NK-144, versión mejorada de los motores NK-8, proyectados en febrero de 1962.

Para análisis de las características y actuaciones que se esperaban de las pruebas en vuelo del "Tupolev", se sometió a diversas pruebas a un caza supersónico "Mig 21" modificado, cuyas alas geométrica y aerodinámicamente eran muy parecidas a las del "Tupolev" TU-144.

Los fabricantes del "Tupolev" aseguran que las velocidades normales de este avión podrán ser del orden de 2,35 de Mach, con nuevas versiones de motor.

Aun cuando los constructores del "Concorde" no consideran al "Tupolev" como un rival peligroso, no hay duda que el avión ruso presenta actuaciones similares a las del avión anglo-francés y las condiciones de compra son muy favorables.

El "Tupolev" TU-144, realizó su primer vuelo regular el día 26 de diciembre de 1975, transportando en este vuelo únicamente carga y correo. El vuelo se realizó desde el aeropuerto de Domodedyevo, próximo a Moscú, y la ciudad de Alma Ata, en una distancia de 1.900 millas. La duración de este vuelo fue de una hora y 58 minutos.

Northwest Airlines, Pan American World Airways, Trans World Airlines y United Air Lines.

Además de la evaluación por parte de las Líneas Aéreas, intervinieron 210 miembros pertenecientes al Gobierno de los Estados Unidos, dirigidos por cuatro Agencias Oficiales de Aviación Civil: Federal Aviation Agency (FAA), National Aeronautics and Space Administration (NASA), Civil Aeronautics Board (CAB) y Departamento de Comercio; y dos Departamentos militares (United States Air Force y United States Navy).

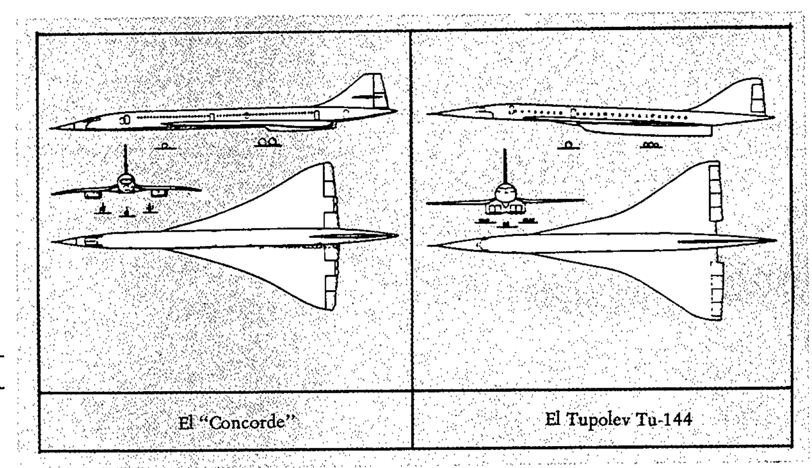


Figura 5.—Configuraciones similares del "Concorde" y del Tu-144.

4.— Los proyectos de avión supersónico americano SST, Supersonic Transport.

El 15 de enero de 1964, tres fabricantes de avión y tres fabricantes de motor remitieron a la Agencia Federal de Aviación de Estados Unidos (F.A.A.), sus propuestas para desarrollar un avión de transporte supersónico.

Los tres fabricantes eran:

- The Boeing Company.
- Lockheed Aircraft Corporation.
- North American Aviation.

Las Compañías fabricantes de motor eran:

- General Electric.
- Pratt & Whitney.
- Curtiss Wright Corporation.

Las propuestas fueron evaluadas por diez Líneas Aéreas:

American Airlines, Braniff Airways, Continental Air Lines, Delta Air Lines, Eastern Air Lines, National Airlines,

Las Líneas Aéreas enviaron sus evaluaciones a la F.A.A. el 18 de marzo de 1964 e inmediatamente dieron comienzo las deliberaciones con los representantes del Gobierno de Washington.

Pronto quedarían solamente en la "competencia" dos fabricantes de avión: Boeing y Lockheed y dos fabricantes de motor, General Electric y Pratt & Whitney, si bien el proyecto Pratt & Whitney muy prometedor para el futuro, estaba lejos en aquel entonces de ser una inmediata realidad.

El 31 de diciembre de 1966 la Federal Aviation Agency (F.A.A.) de los Estados Unidos de América, después de más de treinta meses de estudios y deliberaciones, anunciaba que Boeing y General Electric habían sido seleccionados para fabricar un

avión supersónico comercial americano, si bien la decisión de construir el prototipo quedaba en espera de la aprobación por el Congreso Norteamericano.

Cinco años más tarde, en noviembre de 1971, el Congreso rehusó suministrar fondos para el proyecto Boeing SST y quedaba en suspenso su realización.

No obstante, la especialísima contribución Boeing – General Electric y de Lockheed y Pratt & Whitney al desarrollo tecnológico de la aviación supersónica supuso en aquel entonces y representa en la actualidad un potencial que más tarde o más temprano será una realidad. Cuando así suceda podrá decirse que comenzará a operar la segunda generación de aviones supersónicos comerciales, si Europa no se adelante de nuevo, como ha ocurrido con la primera generación.

El proyecto de avión Boeing SST.

El avión de transporte supersónico propuesto por Boeing se caracteriza por un ala de flecha muy acusada que puede ser movida en vuelo y adaptada al grado más idóneo según la fase del vuelo, siendo la flecha en las fases de despegue y aterrizaje, incluso menor que en los actuales aviones a reacción subsónicos. Esto proporcionaría al avión Boeing un alto grado de rendimiento en ambas condiciones de vuelo: supersónico y subsónico.

El ángulo de las alas en flecha del Boeing 2707 varía de 30 ° en el despegue y aterrizaje, a 42° en vuelo subsónico y, es de 72° en vuelo supersónico. La estructura está formada por una aleación del 90 por ciento de titanio, 6 por ciento de aluminio y 4 por ciento de vanadio.

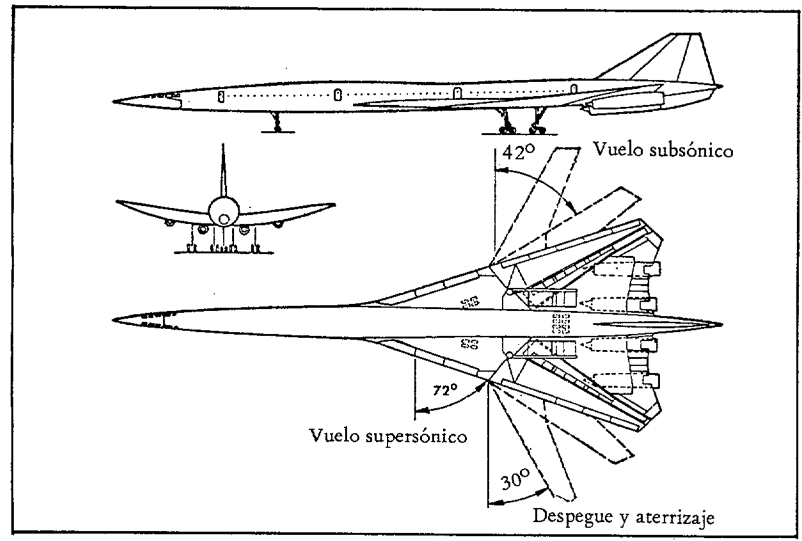


Figura 6.—Configuración del proyecto de avión Boeing SST.

Esta forma del ala había sido diseñada y ensayada en colaboración con la NASA desde 1957, y el proyecto se caracterizaba además por disponer de estabilizadores horizontal y vertical del tipo tradicional, similar al de los aviones subsónicos.

El avión estaría propulsado por cuatro motores montados bajo las alas en voladizos individuales, y la velocidad de diseño para vuelo de crucero era de 2,7.

El proyecto de avión supersónico Lockheed.

El proyecto de avión supersónico Lockheed estaba caracterizado por un forma de ala en "doble delta", con estabilizador horizontal incorporado al borde de salida del ala, combinación ésta que responde a los valores medios de optimización en vuelo subsónico y supersónico.

La sección de morro podía ser ajustada

posicionalmente hacia abajo, hasta 15° para no interferir la visión de los pilotos durante el despegue y el aterrizaje, permitiendo que estas operaciones se realizaran en condiciones límites de poca visibilidad.

El avión estaría propulsado por cuatro motores montados bajo las alas en voladizos individuales, y su velocidad de diseño en vuelo de crucero era de Mach 2,7, esperando se alcanzara Mach 3,0 con motores de empuje mayor a los disponibles en el tiempo del proyecto.

El proyecto de avión supersónico de North American Aviation.

Es de destacar en el proyecto North American el diseño de un ala en forma de "delta" modificada, con 65° de flecha en la zona adosada al fuselaje y 50° en el exterior.

El avión estaría propulsado por cuatro motores agrupados de dos en dos bajo cada una de las alas, y sería diseñado para velocidades en crucero de número de Mach 2,65 y en determinados regímenes alcanzar hasta número de Mach 3.

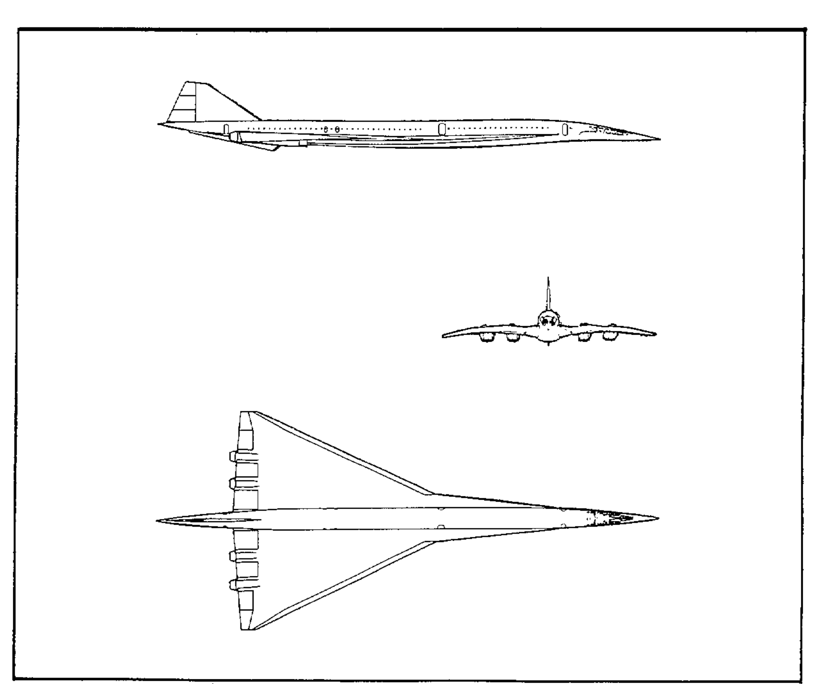


Figura 7.—Configuración del proyecto del avión Lockheed L-2000.

La configuración de este avión era muy similar al proyecto Lockheed, especialmente en cuanto a la forma en planta del ala, y difería fundamentalmente de la agrupación de los motores y de la situación en la parte delantera del avión, adherido al fuselaje, del estabilizador horizontal.

5.— Los proyectos de motor para avión supersónico comercial americano.

El proyecto de motor General Electric para SST.

La General Electric ofreció a la F.A.A. y a la Industria Aeronáutica la elección entre un turborreactor puro o un turborreactor de doble flujo óptimo para velocidades de crucero comprendidas entre Mach, 2,5 y 3. .

General Electric basaba su proyecto en la experiencia obtenida en Mach 2 con el motor J79 y en Mach 3 con el motor J93.

El motor elegido para propulsar el Boeing SST resultó ser el de especificación GE4/J5P de 63.200 libras de empuje má-

ximo al despegue al nivel del mar con postcombustión y un consumo específico de combustible de 1,72. El motor actuando sin postcombustión producía 49.100 libras y tenía un consumo específico de 1,05.

lidad y vida en servicio, como principales consideraciones y sería un motor de configuración sencilla, si bien no se dieron a conocer características especiales sobre el mismo.

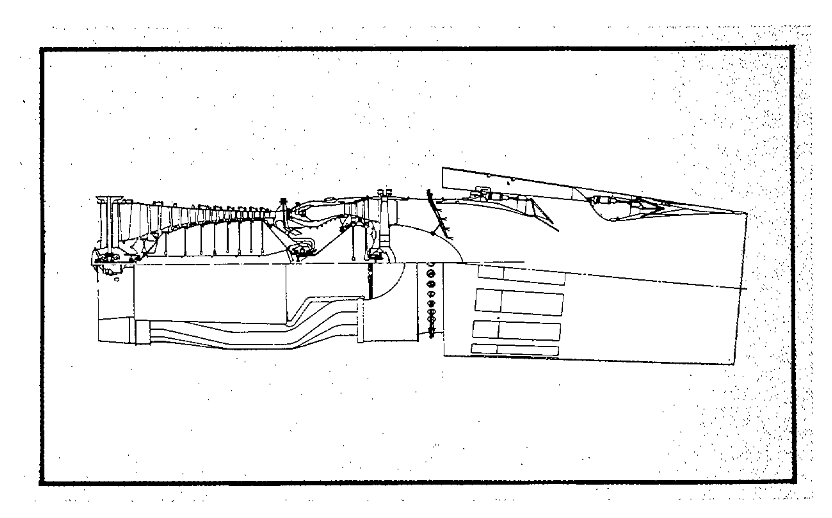


Figura 8.–Disposición de componentes fundamentales del motor General Electric G.E.4/15P, seleccionado para propulsar el avión Boeing SST.

El proyecto de motor Pratt & Whitney para SST.

La Pratt & Whitney ofrecía un motor de doble flujo de ciclo variable de alta flexibilidad para operaciones subsónicas y supersónicas y con una redución acusada del nivel de ruido en las operaciones de aproximación y despegue.

El motor Pratt & Whitney se ofrecía para aviones que puedieran volar hasta un número de Mach 3.

En la actualidad, aun cuando el motor Pratt & Whitney no fuera elegido en 1964, para propulsar el avión supersónico americano, el proyecto P & W de turborreactor de ciclo variable o multiciclo está en pleno desarrollo y no sería demasiado optimista el pronosticar que este tipo de motor propulsará la segunda generación de aviones supersónicos de gran tamaño.

El proyecto de motor Curtiss-Wright para SST.

Curtiss-Wright proponía un turborreactor puro del más avanzado diseño, haciendo énfasis en sus condiciones de fiabi-

6.– Panorámica actual de la aviación comercial supersónica. (Breve resumen)

El "Concorde"

– Recientemente, el 2 de noviembre de 1976, los Gobiernos de Francia e Inglaterra decidieron no continuar la construcción de más unidades de avión "Concorde", una vez que concluya la fabricación de las 16 que se autorizaron inicialmente. Para la primavera de 1978 está programada la salida del último avión "Concorde" de la factoría de Filton en Bristol, Inglaterra.

– Las 16 unidades "Concorde" están distribuidas de la forma siguiente: 2 prototipos; 5 en la flota British Airways; 4 en la flota de Air France y las 5 restantes, pendientes de venta.

– La República Popular China y el Irán estudian la posibilidad de adquisición del "Concorde". La decisión pudiera ser afirmativa si se autoriza de forma definitiva la operación en los Estados Unidos.

– Aun cuando en la operación actual del "Concorde" los factores de ocupación están siendo elevados, es de tener en cuen-

CUADRO RESUMEN DE CARACTERISTICAS DE AVIONES SUPERSONICOS
(Realizaciones: Concorde y Tupolev. Proyectos: Boeing y Lockheed)

CONSTRUCTOR		B.A.C. y Sud Aviation	Tupolev	Boeing	Lockheed
Tipo		"Concorde"	TU - 144	BO-2707 - SST	L-2000 - 7A
Propulsión	Nº de Motores	4	4	4	4
	Fabricante	Bristol/Siddeley/ Snecma	Kusnetzov	General Electric	(Sin decisión)
	Tipo	Olympus 593	Kusnetzov NK 144	GE - 4/J5k	GE-4/J5K ó PW JTF-17A20L
	Empuje por motor (Kg)	15.900	13.000 + 17.500	27.000	27.000
Nº de pasajeros		136	145	313	255
Envergadura (m)		25'60	24'70	32'30 - 54'10	35'40
Longitud (m)		58'80	55	93'30	83'20
Altura (m)		11'60	10'5	14'60	14'30
Superficie alar (m²)		359	328	557	875
Peso en vacío (Kgs)		69.000	60.000	130.680	108.000
Carga de Combustible (Kgs.)		77.400	57.500	166.000	139.000
Carga útil (Kgs)		13.600	12.000	33.750	24.400
Carga total (Kgs)		91.000	69.500	199.750	163.400
Peso máx. al despegue (Kgs.)		169.000	129.500	330.430	271.400
Carga alar (Kgs/m²)		443	395	593	310
Empuje por unidad de peso		2'5	2'5	2'84	2'48
Empuje por unidad de área frontal (Kgs/m2)		177'5	98'5	194	128
Velocidad crucero (Número de Mach)		2'2	2'2	2'7	2'7
Altura normal de crucero (pies)		60.000	60.000	60.000	60.000
Radio de acción (Km.)		6.500 Km	6.500 Km	6.500 Km	6.500 Km
Carrera de despegue (m.)		2.200	1.900	2.320	2.100
Carrera de aterrizaje (m.)		2.300	1.700	1.950	1.750
Relación carga/peso (%)		56'6	55'4	57'6	59'5

ta que la rentabilidad del avión exige al menos una utilización de 2.500 horas/año, con factores de ocupación del orden del 60 por ciento, lo que exigiría una explotación de mayor número de líneas con alta respuesta del pasajero.

— Un portavoz de la nueva administración estadounidense que preside Jimmy Carter, ha manifestado que era opuesto al "Concorde", principalmente, por su elevado nivel de ruido. No obstante, mantendrán hasta su conclusión el período de pruebas de 16 meses autorizado por el Tribunal Supremo de los Estados Unidos, y durante este tiempo se estudiarán de forma muy meticulosa los niveles de ruido producidos por el "Concorde". Los 16 meses autorizados para la operación en los Estados Unidos comenzaron el 24 de mayo de 1976.

— Según informa la NASA, la célula del avión podría estar terminada para 1982, si bien el motor exigiría varios años más de experimentación, probablemente hasta 1988, por lo que el avión no podría volar casi hasta el año 1990.

Proyecto de avión supersónico euro-americano.

— En la reunión entre los Gobiernos Francés e Inglés del 2 de noviembre de 1976, en que se decidió no continuar la fabricación de más aviones "Concorde", se acordó estudiar un plan de cooperación entre Europa y América, con el propósito de realizar un avión de transporte supersónico avanzado (AST) que podría entrar en servicio en la década de los años 90.

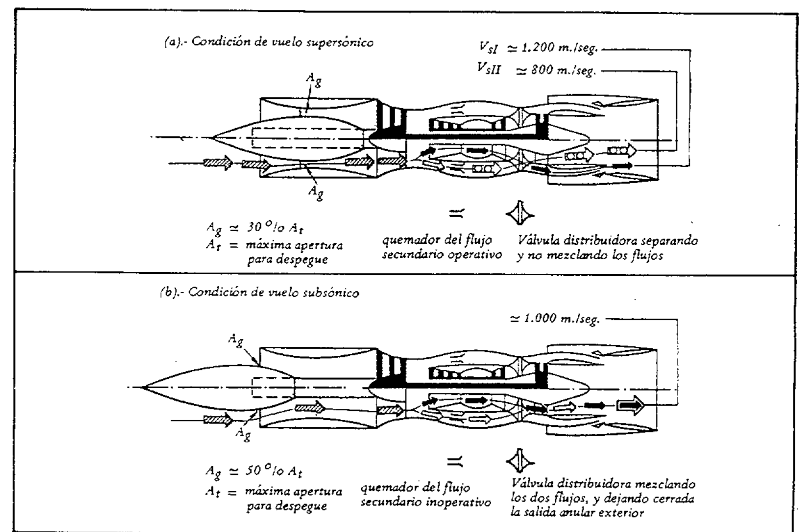


Figura 9.—Turborreactor de ciclo variable o multiciclo.

Proyecto de avión supersónico americano.

— Después de la cancelación del SST por el Senado estadounidense en 1971, las Casas Douglas y Lockheed y la NASA han continuado trabajando en el proyecto de un nuevo SST, y recientemente la NASA ha presentado un informe al Comité para la Ciencia y la Tecnología de la Cámara de Representantes en el que se muestra un anteproyecto de avión supersónico de velocidad comprendida entre Mach 2,2 y Mach 2,7, con una capacidad de 250 a 300 pasajeros.

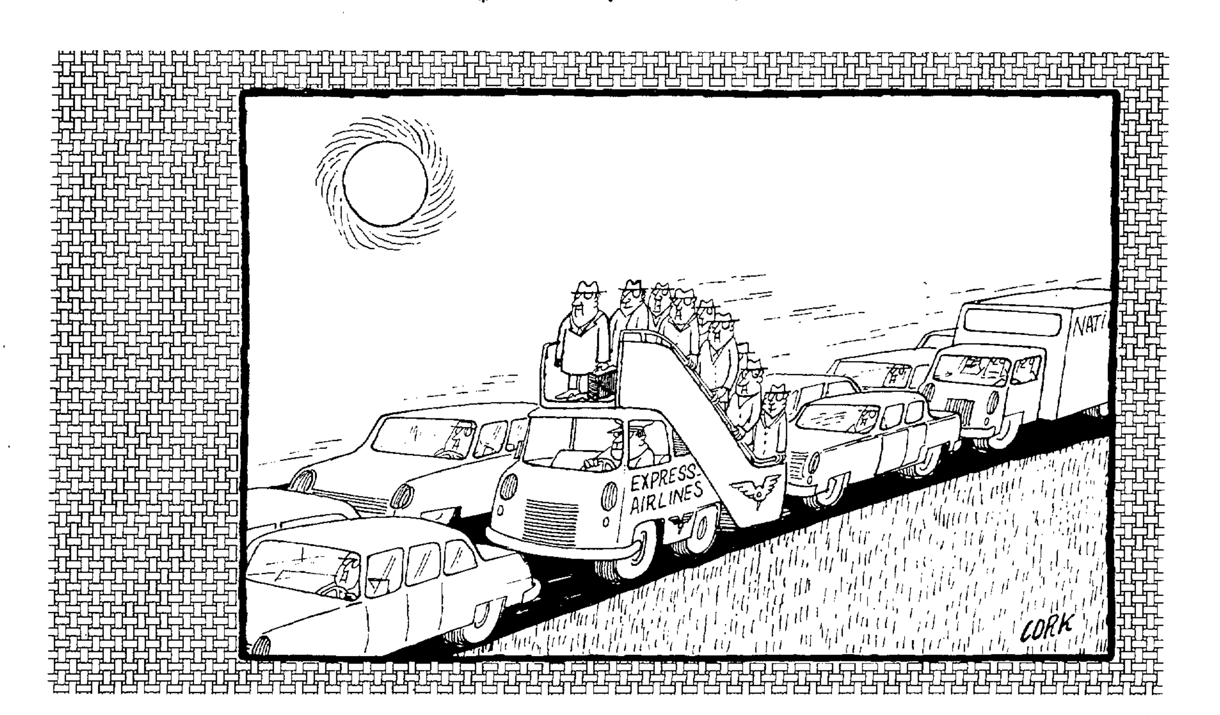
— El acuerdo antes citado reafirma las actividades de un grupo de trabajo formado, con anterioridad a la citada reunión por McDonnell Douglas Corporation y British Aircraft Corporation, para los estudios preliminares del diseño de una nueva generación de aviones comerciales supersónicos.

— La cooperación antes citada está en línea con los acuerdos entre McDonnell Douglas y Avions Marcel Dassault/Breguet Aviation relativos a la fabricación de aviones subsónicos "Mercure".

BIBLIOGRAFIA

- Aerodynamic Advantages of the Lockheed 2000 Supersonic Transport Lockheed CaliforniaCompany. Los Angeles, California, USA, 1964.
- Performance adn Flying Qualities of the double delta Supersonic Transport.
  S.A.E. National Aeronautical and Space Engineering and Manufacturing Meeting.
  Los Angeles, California, USA, 1964.
- The next generation Aircraft-The Supersonic Transport. W.G. Dukek. Esso Research and Engineering Co.
  Lindon New Jersey, USA' 1964.
- Titanium fabricating Techniques. E.A. Green, F.C. Pipher y M.L. Ochieano. Lockheed California Company.
  Los Angeles, California, USA, 1964.
- Airport Compatibility with the SST. John F. Mc Donald. Logistics and Maintenance Design. Lockheed California Company.
  Los Angeles, California, USA, 1965.
- Design, Operations and Support of the SST. International Air Transport Association (IATA). Production Planning and Control Subcommmittee.
  Helsinki, Finland, 1966.
- Supersonic Transport Development Program. Boeing Model 2707.
  Seattle, Washington, USA, 1966.
- Thermal Management of the Lockheed Model 2000 Supersonic Transport. Bernad L. Messinger. Lockheed California Company.
  Los Angeles, California, USA, 1966.
- Jet Times. Boeing, G.E. Win SST. General Electric, Flight Propulsion Division.
  Lynn, Massachussets/Cincinnatti, Ohio, 1967.
- El "Tupolev" Tu-144. Interavia.
  Ginebra, Suiza, febrero de 1969.
- Commercial Aircraft Survey. Flight International.
  London, England, noviembre de 1971.
- Compresibilidad y estampido sónico. M. Cuesta Alvarez. Revista de Aeronáutica y Astronáutica.
  Madrid, España, 1973.
- Procedimientos de vuelo de crucero. M. Cuesta Alvarez. Revista de Aeronáutica y Astronáutica. Madrid, España, 1973.
- Profile Aircraft. Aerospatiale/BAC "Concorde".
  Windsor, Berkshire, England, 1973.
- Supersonic Age: "The times are changing". British Aircraft Corporation.
  Surrey, England, 1973.
- Tupolev, Tu-144 foreplanes. Flight International.
  London, England, junio de 1973.
- "Tupolev" Tu-144 uses Canards in Transonic Range. Aviation Week and Space Technology.
  Hightstown, New Jersey, USA, mayo de 1974.
- El motor de ciclo variable. M. Cuesta Alvarez. Motores a reacción.
  Madrid, España, 1976.

*   *   *



Número 436 - Marzo 1977



PRIMERA REUNION DE LA AGENCIA ESPACIAL EUROPEA

Por E.D.P.

Durante los días 14 y 15 del pasado mes de febrero, ha tenido lugar en París la primera reunión del Consejo de la Agencia Espacial Europea (ASE), a nivel ministerial.

Han participado en la reunión, celebrada en la sede de la ASE, los ministros de los países miembros: Alemania Federal, Bélgica, Dinamarca, España, Francia, Gran Bretaña, Italia, Países Bajos, Suecia y Suiza. Austria, Canadá, Irlanda y Noruega asistieron como observadores. Fue elegido como presidente de dicho organismo para el nuevo año legal el ministro de Asuntos Científicos y Técnicos de Italia, Mario Pedini.

Los debates han versado sobre dos capítulos esenciales:

– Plan de actividades de la Agencia en el campo de las comunicaciones por satélite, de la teledetección, de la producción de lanzadores y de la utilización del "Spacelab".

– Presupuestos de las actividades en marcha y de las programadas para el período 1978-1980.

El ministro del Aire, general Franco Iribarnegaray, que presidió la Delegación española, precisó en su intervención en las sesiones que pese al poco tiempo transcurrido desde los planes iniciales europeos, es evidente la fructífera acumulación de logros positivos, que conducen desde la primera fase de interés predominantemente científico a la actual fase en que el acento va sobre aplicaciones prácticas inmediatas.

Añadió el ministro español que hay que

consolidar la cooperación europea, perfeccionando y aumentando nuestra capacidad de presencia global, con el logro de intereses comunes y colectivos tanto para la comunidad científica como en favor de una industria auténticamente europea.

Por lo que se refiere al acuerdo sobre presupuestos, el general Franco Iribarnegaray aludió a la serie de dificultades económicas por las que atraviesa Europa, "lo que exige un planteamiento serio y ordenado de nuestra marcha", España, dijo, aún más que otros países miembros, sufre la distorsión económica y conoce sus propias limitaciones, por lo que propuso el ministro del Aire mantener la aportación al mismo nivel para 1978 que en el año actual, o si fuese posible, disminuirla, pero España, añadió el general, no quiere ser obstáculo para que se decidan mayores capacidades económicas, si los demás miembros lo desean y el convenio de la Agencia Espacial Europea, flexible, lo permite.

Concluyó el ministro español su intervención ante el Consejo Ministerial de la ASE afirmando que "es propósito del Gobierno español contribuir a la construcción de una auténtica unión europea a través de esta organización". Anunció finalmente que las Cortes ratificarán próximamente el convenio de 1975 constitutivo de la ASE.

Acompañaron al ministro del Aire en las reuniones el general Azcárraga, el coronel Sanz Aranguren y el señor Gimeno.

LA AGENCIA ESPACIAL EUROPEA (ASE)

La Agencia Espacial Europea (ASE) fue creada el 31 de mayo de 1975, culminando así quince años de colaboración espacial europea. La ASE es el único organismo espacial a nivel europeo. Cuenta con diez países miembros: Alemania, Bélgica, Dinamarca, España, Francia, Gran Bretaña, Italia, Países Bajos, Suecia y Suiza. Austria, Canadá, Irlanda y Noruega figuran como observadores.

La Agencia Espacial Europea sucede a la Conferencia Espacial Europea (CSE), que decidía hasta ahora la política espacial, y a dos organismos espaciales de investigación europeos, la Organización Europea para el desarrollo de lanzadores de ingenios espaciales (ELDO), que no tuvo mucha fortuna en la promoción de los "Europa 1 y 2", y la Organización Europea de Investigaciones Espaciales (ESRO), que actuó con éxito, lanzando entre 1968 y 1975, ocho satélites destinados a la investigación científica, los estudios meteorológicos y las telecomunicaciones.

El programa en curso comprende proyectos de lanzamiento, en el año actual, del satélite meteorológico "Meoteosat", del satélite de telecomunicaciones "Ots", del "Geos" para el estudio de la magnetosfera; el "Iue" y el "Isee B" para exploraciones espaciales, y entre 1978-1980 serán lanzados el "Marots" para las comunicaciones marítimas, el "Aerosat" para las comunicaciones aeronáuticas y dos satélites científicos para estudios astronómicos. También existe un proyecto de satélite de prospección de recursos terrestres y de meteorología "Meos", que aún está lejos de plasmarse en realizaciones prácticas.

Pero los principales proyectos son el lanzador "Arianne" y el laboratorio espacial habitado "Spacelab", proyectos relativamente ambiciosos a escala europea, puesto que ellos solos exigen una inversión de unos 5,6 miles de millones de francos, equivalente a todo lo gastado por ESRO hasta ahora.

El lanzador "Arianne" será el sucesor de los "Europa" y mucho más potente, pues se encontrará entre los "Thor Delta" y el "Atlas Centauro" americanos. El laboratorio espacial habitado "Spacelab" hace entrar por primera vez a Europa en el dominio de los vuelos humanos, hasta ahora reservados sólo a las superpotencias espaciales Rusia y Estados Unidos. El "Spacelab" permite también por primera vez a Europa figurar asociada al más importante programa espacial de la NASA: la nave espacial (Space Shuttle) de los años 80.

España está particularmente interesada en los satélites de comunicación "Marots" y "Aerosat", así como en el programa de recursos terrestres.

Declaraciones del Ministro del Aire sobre la participación española en la Agencia Espacial Europea (A.S.E.).

Tras su regreso de París, el ministro del Aire, general Franco Iribarnegaray, concedió una entrevista al diario "Pueblo" que por su interés se transcribe a continuación.

1.– Señor ministro ¿cuál es el papel de España dentro de la Agencia Espacial ASE?

"El papel de España dentro de la Agencia Europea es el mismo que el de los otros miembros; sumar capacidades y esfuerzos, para lograr colectivamente algo que ningún miembro podría realizar por sí solo. A cierta distancia ya de la conquista humana de la Luna, se puede afirmar que lo más importante no fue "llegar", aun siendo extraordinario, sino el logro en conjuntar y promover esfuerzos técnicos, económicos y administrativos. Es esto lo que ha dado a los Estados Unidos, en poco tiempo, un enorme avance sobre otros países en capacidad de actuar y en el dominio de la tecnología, útil para muchos otros fines. La Agencia Europea busca lograr una capacidad auténticamente europea."

2.–Señor ministro, entre los temas tratados en la reciente reunión de París, ¿cuál de ellos estima ha sido el de mayor interés?

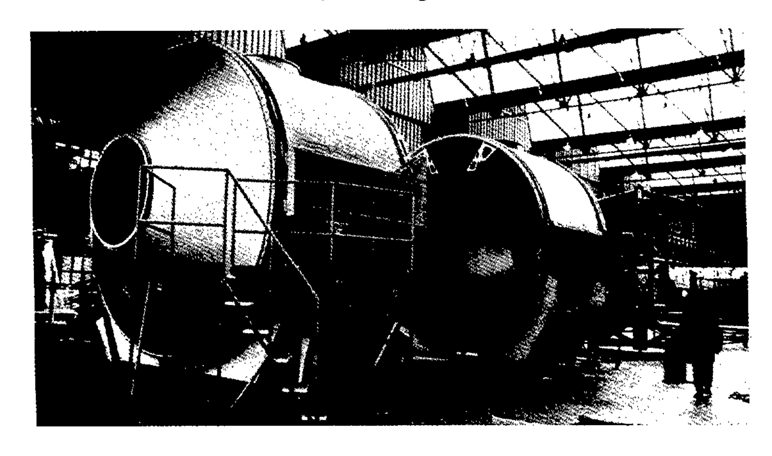
"La reciente reunión Ministerial, celebrada en París, y a la que han asistido Ministros de una decena de países, ha tenido muchos temas de especial interés. Tantos que han excedido del tiempo disponible y será aconsejable otra reunión en plazo no lejano. Para los españoles quizás el tema de asimilación más inmediata sea la organización de una red europea de observación de recursos naturales, terrestres y oceanográficos, en la cual defendemos que una de las estaciones principales esté en las Islas Canarias."

3.–¿En cuántos programas espaciales ha tomado parte nuestro país desde que pertenece a la ASE?

"Desde que España se incorporó a la Organización Europea de Investigación del Espacio —hoy Agencia Europea— hace trece años, ha habido tres etapas destacadas. La primera fue —y subsiste— de carácter científico y de investigación tecnológica; es obligatoria para todos los miembros. La segunda preparó servicios de carácter público; Navegación Aérea, Telecomunicaciones y Meteorología. Por dificultades presupuestarias, sólo participamos en el programa de Navegación Aérea, que por cierto ha merecido una especial atención presupuestaria en los planes americanos para 1977-78. La tercera etapa es un programa de Navegación Marítima, junto con una extensa apertura a los nuevos sistemas de transporte, el lanzador "Arianne" y la colaboración con los Estados Unidos en el Programa Post "Apollo", mediante la creación y fabricación del laboratorio orbital habitado por hombres ("Spacelab"), que se realiza totalmente por la Agencia Europea; aunque modestamente, participamos en estos tres programas."

4.–¿Cuenta nuestra Industria Aeronáutica con los elementos precisos para poder llevar a cabo su colaboración técnica con la ASE?

"Al comienzo de nuestra participación, el resultado fue pequeño. Pero el tesón y la capacidad de trabajo de nuestra industria y de la Comisión Nacional de Investigación del Espacio (CONIE), han cubierto el barranco que nos separaba de otros países. La Agencia "retorna" a sus Miembros gran parte de sus cuotas financieras, en forma de contratos. España está hoy —y no sólo este año, sino acumulado desde el comienzo— al mismo nivel de retorno que los más altos miembros.



Montaje de la maqueta del "Spacelab" en los talleres de la VFW-Fokker/ERNO.

Enseñanza y Estadística

UN CASO PRACTICO

Por FEDERICO YANIZ VELASCO
Capitán del Arma de Aviación

Introducción.

En la Revista de Aeronáutica del mes de julio próximo pasado, publiqué un artículo titulado "Hablemos de Estadística", que intentaba resaltar la importancia de esta Ciencia y sus múltiples aplicaciones. Como contribución y reafirmación de estas ideas, voy a exponer en este trabajo un estudio sobre algunos cursos realizados en la Escuela de Idiomas del Ejército del Aire.

Mi interés por el tema surgió durante mi época de profesor en dicho magnífico centro dependiente de la Dirección de Enseñanza. Un problema con el que se tropieza en los cursos es la vigilancia del aprovechamiento del alumno, sin necesidad de someterlo constantemente a pruebas, siempre desagradables. El nivel de conocimientos del alumno que interesa vigilar es el de su dominio del Inglés general, y eso no es posible lograrlo por exámenes parciales, pues están enfocados a una parte de un texto. Si para evaluar este progreso se usan muy frecuentemente los ECLS (exámenes de conocimiento generales), los alumnos terminan por habituarse a su estructura con el peligro que esto supone para la sinceridad de las pruebas.

Estos problemas, así como la curiosidad e interés de ver la influencia de los factores culturales, en el progreso del aprendizaje de idiomas, me ha llevado a realizar este trabajo. Por razones obvias, he evitado una exposición exhaustiva de teorías y fórmulas matemáticas, limitándome a las más imprescindibles anotaciones.

Descripción suscinta del estudio realizado.

Pretendo con este trabajo, partiendo de los datos sobre los cursos realizados en la Escuela de Idiomas del Ejército del Aire, obtener unas relaciones que nos ayuden a comprender el comportamiento del alumno ante la enseñanza impartida, las relaciones entre su nivel cultural y el aprovechamiento en sus estudios, y en general todas aquellas informaciones que puedan ser de aplicación para el futuro desarrollo de la enseñanza.

Para realizar este estudio, se van a emplear fundamentalmente tres utensilios:

a) los métodos de regresión,
b) el diseño de experimentos, y
c) los constrastes no paramétricos.

Las conclusiones que se saquen pueden servir de orientación para casos y circunstancias análogas, y para mejorar los métodos de enseñanza y evaluación.

Descripción de la Escuela de Idiomas del Ejército del Aire y su funcionamiento.

Este centro tiene como misión impartir enseñanza de lenguas modernas a Jefes, Oficiales y Suboficiales del Ejército del Aire y excepcionalmente a funcionarios civiles del Ministerio del Aire. Asimismo, supervisa y coordina la realización de exámenes y pruebas de Idiomas para este personal.

La labor docente está volcada hacia la enseñanza del Inglés, dando una gran importancia al lenguaje hablado. En efecto, el orden de importancia de los objetivos es:

a) Entender.
b) Hablar.
c) Leer.
d) Escribir.

Por ello, los métodos de enseñanza incluyen un gran esfuerzo en las prácticas de laboratorio. De hecho, de seis períodos de clase diarios, tres son de teoría y tres de laboratorio. Sin extendernos en detalles sobre la estructura interna y funcionamiento del Centro, voy a bosquejar ligeramente el desarrollo de los cursos para mejor entender las notas y calificaciones presentadas.

Cuando un grupo de alumnos se incorpora a la Escuela, aparte de otros procedimientos, se le somete a un examen llamado de Entrada. Este se realiza por medio de un *test* que tiene una parte oral y otra escrita, y tiende a medir la comprensión del Inglés, por parte del futuro alumno.

Realizada esta prueba a los alumnos, se les aplica un método de enseñanza de acuerdo con su nivel, el tiempo disponible para su intrucción y los resultados deseados. Durante el curso, se realizan exámenes, también tipo *test*, con los que se obtiene una nota Media. Estas pruebas parciales se refieren a las lecciones impartidas durante un período de tiempo y reflejan el aprovechamiento del alumno en la materia que abarca el examen. Sumando las notas obtenidas, y dividiendo por el número de ellos, se obtiene la referida nota Media, que no evalúa conocimientos generales de Inglés, sino el aprovechamiento de las clases recibidas desde el anterior examen parcial.

Al final del período de instrucción, se aplica otra prueba de análogas características (paralela), a la de Entrada, que se llama examen de Salida y nos mide el progreso del alumno al compararla con la primera.

Consideraciones sobre los datos.

Para realizar el estudio, he escogido los cursos que llamaremos A, B, C, D, E, F, G y H. La denominación la hago por letras, para evitar la identificación con grupos reales de la Escuela. Por otro lado, estos ocho cursos se sacaron entre 16 correlativos elegidos al azar, eliminando aquellos de los que tenía datos insuficientes, por ser de corta duración u otras causas.

Nos encontramos así con ocho cursos, cuatro de Oficiales y cuatro de Suboficiales, que nos permitirán hacer comparaciones y establecer contrastes.

Debemos tener en cuenta que los Oficiales de estos cursos se pueden considerar procedentes de una misma población, pues, en efecto, todos ellos tienen una formación similar y un nivel de estudios semejante. Igual consideración cabe hacer de los Suboficiales, pues se da la circunstancia de que son todos ellos de la misma especialidad y semejante nivel cultural.

Exposición del plan a seguir.

Conocidos los datos y antecedentes del trabajo, a continuación expongo los puntos de su desarrollo:

a) Aplico los métodos de regresión a obtener una ecuación que nos dé, dadas las notas de Entrada y las notas Medias del alumno en cada curso, las notas de Salida.

b) Aplico los diseños de experimentos

para analizar si existen diferencias apreciables entre unos cursos y otros y entre las notas de Entrada, Media y Salida.

c) Aplico los contrastes no paramétricos que para el tipo de datos manejados, resultan de gran utilidad. En concreto, empleo el de Kruskal Wallis, para estudiar si los cursos se pueden suponer procedentes de la misma población.

De la regresión en general y su aplicación en nuestro estudio.

Muy frecuentemente se encuentra, en la vida real, que existe una relación entre dos o más variables. Esta introducción simplista del problema de la regresión es muy clara. Hay numerosos ejemplos: relación altura-peso en los hombres, humedad-vegetación, etc. Lo que interesa es ligar esas relaciones de un modo matemático mediante una ecuación. Es un hecho que para llegar a una relación es necesario coleccionar los datos de las variables en cuestión.

Según se ha expuesto, de cada alumno poseemos al final del curso tres notas significativas, a saber:

a) La nota de un examen de Entrada.

b) Una nota Media que se obtiene hallando la media de las notas obtenidas durante el desarrollo del curso en los exámenes parciales.

c) Una nota de Salida obtenida mediante un examen semejante al de Entrada. Entiéndase como semejante, un examen de la misma estructura y dificultad.

Parece lógico suponer que exista una relación entre la nota que el alumno obtiene al salir, y las de entrada y media. En efecto, el resultado del curso vendría dado por los conocimientos iniciales que posea el alumno y su aprovechamiento durante éste.

Otra elección tomada es que la regresión sea lineal. En los problemas de notas, puntuaciones, etc., parece adecuado este tipo de regresión. Por otro lado, las variaciones que voy a tomar, nota de Entrada y nota Media son independientes. En efecto, la nota de Entrada depende exclusivamente de los conocimientos iniciales del alumno. La nota Media se forma de acuerdo con las notas de los exámenes parciales. Como los alumnos se distribuyen en grupos de conocimientos iniciales semejantes y según su nivel se les aplica un tratamiento específico, la nota Media viene dada por el esfuerzo del alumno, su capacidad de aprendizaje y muy poco (dentro de cada grupo o curso) por la nota de Entrada, pues serán todas semejantes.

Una vez obtenida la expresión de la ecuación de regresión que nos ligue la nota de Salida con las de Entrada y Media para un determinado tipo de alumnado, se puede en cada momento saber la marcha del proceso de enseñanza sin someter al alumno a pruebas muy frecuentes.

En efecto, en un día determinado del curso, conociendo la nota de Entrada y la Media hasta aquel instante, se puede estimar la nota de Salida, y ver si la marcha del proceso es normal, y en caso contrario aplicar el remedio adecuado. En casos en que la obtención de un determinado nivel de conocimiento dado por la nota de Salida sea muy importante (cursos en plazo fijo para ir a EE.UU., etc.) el poder tomar esas medidas correctoras a tiempo es fundamental.

Otra aplicación podría ser seguir el progreso del alumno (dado en notas de Salida) paso a paso. No olvidemos que las notas de los exámenes parciales representan únicamente el aprovechamiento respecto al nivel de enseñanza impartida en cada momento. Un ejemplo aclarará este concepto. Un 80 por ciento en un examen parcial de un curso de nivel elemental, indica que el aprovechamiento del alumno en la materia (elemental) objeto del examen parcial es de ochenta sobre cien. Ahora bien, su nivel de conocimientos de Inglés General medido por E.C.L., podría ser el 30 por ciento (el E.C.L. es el tipo de examen de Entrada y Salida más usado y la abreviatura indica *English Com-*

prehension Level Examination —examen de comprensión de Inglés—).

Otra medida interesante sería comparar la nota real obtenida en el examen de Salida, con la obtenida aplicando la ecuación de regresión. La aplicación de regresiones lineales con más de dos variantes independientes, puede ser muy útil, pero complica los cálculos de un modo notable. En los casos en que varios factores influyan semejantemente, se podrían agrupar en una sola variable.

Si en el desarrollo de cualquier enseñanza vemos, mediante una experiencia suficientemente contrastada, que la nota final obtenida por el alumno viene dada por dos variables independientes, p.e.: asistencia y notas de exámenes parciales, podríamos llegar a obtener mediante los métodos de regresión adecuados la ecuación oportuna, y conseguir la nota final con un error determinado y sin necesitar la realización de pruebas finales.

No se desarrollan las teorías a aplicar, pues puede encontrarse en los textos citados en la bibliografía. Unicamente, voy a indicar las expresiones generales empleadas para mejor comprensión:

Fórmula general:

$$Y_j = a + b_1 (x_{1j} - \overline{x}_1) + b_2 (x_{2j} - \overline{x}_2)$$

Fórmula abreviada:

$$Y_j = n + b_1 x_{1j} + b_2 x_{2j}$$

$$a = \overline{y} = 1/k \sum_{j=1}^{k} x_{ij}$$

$$\overline{x}_1 = 1/k \sum_{j=1}^{k} x_{1j} \; ; \; \overline{x} = 1/k \sum_{j=1}^{k} x_{2j}$$

b_1 y b_2 son coeficientes de ponderación de las notas Media y de Entrada.

x_{1j} notas Medias.

x_{2j} notas Entrada.

Para medir la bondad de los cálculos efectuados, he aplicado a las ecuaciones obtenidas, los *test* de Bessel, y un *test* separado para las B, así como también la varianza de cada Y obtenida.

Una medida muy exacta de la bondad de la regresión aplicada es comprobar que:

$$\frac{y_j - Y_j}{S}$$

se distribuye aproximadamente como una N (0,1).

En los siguientes cuadros se resumen las ecuaciones de regresión obtenidas, para cada curso y para los cursos de oficiales y suboficiales en conjunto.

Diseño de experimentos.

Para mayor claridad, establezco tres diseños de experimentos, uno para los cursos de Oficiales, otro para los de Suboficiales y un tercero conjunto.

El de los cursos de Oficiales nos indica que no hay diferencias sensibles entre filas (diferentes cursos) y sí entre columnas (notas de Entrada, Media y Salida). Igual ocurre con los cursos de Suboficiales. Ambos resultados son razonables pues es lógico que no existan diferencias apreciables entre los cursos y sí entre las notas de Entrada, Media y de Salida.

En el diseño conjunto se aprecian diferencias entre los cursos de Oficiales y los de Suboficiales, por ello vemos que mezclar los dos tipos de alumnos no hubiese sido conveniente para la enseñanza. Respecto a las columnas, se aprecia una diferencia, mayor que la existente en los cursos individualmente considerados, entre las notas de Entrada, Media y Salida. El diseño sólo se esquematiza, por razones espaciales, en el cuadro general de resultados.

Contraste de Kruskal-Wallis.

He realizado también un contraste no paramétrico de Kruskal-Wallis tanto para los cursos de Oficiales como de Suboficia-

CUADRO GENERAL DE RESULTADOS

CURSO	N.° Alums.	N. Entrada $\bar{x}_1$	N. Media $\bar{x}_2$	N. Salida Y	Σ	Ecuación de Regresión		Test separado	$\left(\frac{Y_j - Y_j}{S}\right) = K$
A	5	29	86	71	186	$Y_j = -190{,}63 - 2{,}01x_{1j} + 3{,}72x_{2j}$	5,74	$\beta_1 = 0$ $\beta_2 = 0$	0,3319
D	10	31	75	52	158	$Y_j = 15{,}75 + 0{,}7x_{1j} + 0{,}62x_{2j}$	5,8	$\beta_1 \neq 0$ $\beta_2 \neq 0$	0,001
E	8	48	83	67	198	$Y_j = 11{,}20 + 0{,}52x_{1j} + 0{,}38x_{2j}$	4,5	$\beta_1 \neq 0$ $\beta_2 \neq 0$	0,0952
F	9	33	77	55	165	$Y_j = 45{,}03 + 0{,}13x_{1j} + 1{,}08x_{2j}$	4,7	$\beta_1 \neq 0$ $\beta_2 \neq 0$	0,0767
Total Oficiales	32	33	77			$Y_j = 25{,}4 + 0{,}44x_{1j} + 0{,}85x_{2j}$	8,8	$\beta_1 \neq 0$ $\beta_2 \neq 0$	
Diseño Oficiales		$F_1 = 3{,}19$ $F_2 = 57{,}24$	$F_{3/6} = 4{,}76$ $F_{2/6} = 5{,}14$			$F_1 < F^*$ No hay dif. entre filas $F_2 > F^*$ Hay dif. entre columnas			
B	17	27	67	38	132	$Y_j = 14{,}21 + 0{,}36x_{1j} + 0{,}21x_{2j}$	5,6	$\beta_1 = 0$ $\beta_2 \neq 0$	0,1491
C	11	28	67	35	130	$Y_j = 20{,}53 + 0{,}36x_{1j} + 0{,}07x_{2j}$	2,6	$\beta_1 \neq 0$ $\beta_2 = 0$	0,0195
G	9	30	67	43	148	$Y_j = 27{,}47 + 0{,}63x_{1j} + 0{,}68x_{2j}$	5,4	$\beta_1 \neq 0$ $\beta_2 \neq 0$	0,0045
H	9	30	75	57	158	$Y_j = 21{,}22 + 0{,}71x_{1j} + 0{,}23x_{2j}$	12,4	$\beta_1 = 0$ $\beta_2 = 0$	0,1884
Total Subofic.	46	28	71			$Y_j = 0{,}30 + 0{,}469x_{1j} + 0{,}411x_{2j}$	9,84	$\beta_1 \neq 0$ $\beta_2 \neq 0$	
Diseño Suboficiales		$F_1 = 2{,}11$ $F_2 = 66{,}72$	$F^*_{3/6} = 4{,}76$ $F^*_{2/6} = 5{,}14$			$F_1 < F^*$ No hay dif. entre filas $F_2 > F^*$ Hay dif. entre columnas			

les. El resultado del contraste para los cursos de Suboficiales nos dice claramente que todas las notas de Entrada proceden de la misma población. Aplicado el mismo contraste a los cursos de Oficiales resulta que, aunque por poca diferencia, debemos decir que no proceden de la misma población. Vamos a explicar este caso. El contraste lo he aplicado a las notas de Entrada que en los cursos de Suboficiales son muy homogéneas y en general bajas, de los que podemos inferir que los Suboficiales objeto de estudio, tienen todos unos conocimientos similares de Inglés al empezar el curso. Por el contrario, en los Cursos de Oficiales se aprecian ciertas diferencias entre unos alumnos y otros. La mayor potenciación de la enseñanza del Inglés en los últimos tiempos explica que los Oficiales procedentes de las promociones más jóvenes de la A.G.A. obtengan, por lo general, notas de Entrada más altas que sus compañeros más antiguos.

Comparación de Cursos.

En el anterior cuadro se ve que prácticamente todas las notas de Entrada, Media y Salida de los cursos de Oficiales son superiores a las de Suboficiales. Para mejor comparación he agrupado en la siguiente tabla todas las notas de los cursos de Oficiales por un lado y por otro de los de Suboficiales.

de las notas respectivas de los alumnos de todos los cursos considerados.

Comparando las regresiones observamos que las b_1 son muy semejantes, lo que indica que el peso de las notas de Entrada es similar en ambos tipos de cursos. Por el contrario b_2 es el doble para los cursos de Oficiales que para los de Suboficiales, lo que subraya que el peso de la nota Media es mayor en los Oficiales, y prueba la afirmación del párrafo anterior que podría parecer superficial.

Quiero dejar constancia de que existen otros muchos factores a considerar en el problema, como serían la edad de los alumnos, su interés en el curso, la forma de llamamiento al mismo, circunstancias familiares y personales, etc. En este estudio he hecho abstracción de ellas con un intento de simplificar y generalizar. La complejidad de un estudio minucioso creo es percibida por el lector.

Conclusiones.

En este trabajo he pretendido exponer alguna de las posibilidades de los métodos estadísticos. Aunque por el tipo de publicación no corresponde una exhaustiva exposición de fórmulas y datos, creo que se pueden extraer una serie de ideas generales que sirvan para difundir la utilidad de estos métodos.

La regresión lineal con dos variables independientes es de gran aplicación en el tipo de trabajo realizado y nos sirve para obtener una expresión que relacionando dos variables independientes nos dé una tercera variable dependiente de las anteriores.

CURSOS	MEDIA N.E.	MEDIA N.M.	MEDIA N.S.	N.° DE ALUMNOS CONSIDERADOS
Oficiales	33,03	77,03	54,60	32
Suboficiales	27,63	70,56	42,26	46
Diferencia	5,40	6,47	11,34	

Se observa que la media más diferenciada es la de las notas finales. De un modo lógico se puede deducir que a mejor base cultural se obtiene mejor rendimiento en los estudios de Idiomas. Téngase en cuenta que estas notas proceden de la media

En este estudio las variables independientes son las notas de Entrada y Media del curso y la independiente que queremos obtener sería la nota de Salida o Final del alumno.

Con estas ecuaciones obtenidas genéricamente para diversos tipos de cursos podemos conocer el progreso del alumno en notas Finales sin realizar constantemente pruebas de evaluación E.C.L. El modelo explicado es bueno y resulta tanto mejor cuanto mayor es el número de alumnos con los que se ha construido la ecuación de regresión y más homogéneo su nivel cultural. Como comprobación resulta muy eficiente ver si la media de la distribución de:

$$\frac{y_j - Y_j}{S}$$

es cero o muy próximo a cero. En caso afirmativo la regresión lineal obtenida es adecuada al caso estudiado.

Como observaciones generales cabe indicar que los cursos han resultado homogéneos, si bien se ha comprobado un mayor índice de conocimientos de Inglés entre el personal más moderno, especialmente en los Oficiales. Entre las notas de Entrada y Salida hay notables diferencias en todos los cursos, lo que indica un progreso evidente de los alumnos como consecuencia de la enseñanza impartida. Por otro lado queda demostrada la influencia del bagaje cultural en el aprendizaje de Idiomas. La diferencia entre la media de las notas de Entrada en los cursos de Oficiales y Suboficiales es 5,40 y la de las notas de Salida es 11,34.

El estudio realizado es una pequeña e imperfecta muestra de lo que en este campo se puede hacer. Con un mayor número de datos se podrían lograr regresiones que nos dieran información precisa y con un grado de confianza conocido sobre el desarrollo de una enseñanza determinada a un grupo de alumnos de características similares a aquél con el que se ha obtenido la ecuación de Regresión.

En el estudio realizado, las variables independientes han sido notas de Entrada y notas Medias de exámenes parciales, en otros casos serían otras pero el proceso de obtención de las ecuaciones sería semejante.

Los problemas estadísticos en los que los sujetos son personas se hayan sometidos a multitud de factores de ponderación dada la complejidad del ser humano.

He dejado a un lado muchos de estos factores en beneficio de la claridad. Mi intención sólo ha sido esbozar un camino posible de trabajo y contribuir con esta pequeña aportación a extender el conocimiento de que la Estadística es algo más que una colección de datos. Si lo he logrado, me doy por satisfecho.

Bibliografía.

APUNTES DE CLASE DE METODOS DE REGRESION. Prof. don Juan Besar.

METODOS ESTADISTICOS APLICADOS. N.M. Downie.

INTRODUCCION A LA ESTADISTICA EXPERIMENTAL. Ching Chun Li.

METODOS ESTADISTICOS. J.A. Viedma.

REVISTA DE AERONAUTICA
Y ASTRONAUTICA

Número 436 - Marzo 1977

EL DERECHO ESPACIAL HOY

Por MARTIN BRAVO NAVARRO
Comandante Auditor del Aire

I.—Introducción

Son evidentes los beneficios que para la Humanidad viene reportando el progreso técnico espacial. Pasó el tiempo en que la aventura espacial estaba relegada al campo exclusivamente imaginativo o de la ciencia-ficción. Al margen de su repercusión en otras ciencias, son sobradamente conocidos los espectaculares éxitos alcanzados hasta el momento por la técnica espacial en el conocimiento del ambiente del espacio exterior, incluida la Luna y algunos planetas de nuestro sistema solar, así como el uso y explotación de los satélites.

También parece innecesario advertir que tales éxitos han sido fundamentalmente debidos al concurso de calculadores e ingenieros y que en el futuro les está reservado un trabajo cada día más amplio e intenso para dar respuesta y solución a muchos de los interrogantes y problemas del espacio exterior. Pero ahora, quizás más que nunca, se impone también la presencia de las Ciencias del Espíritu y Humanidades, para que esos adelantos contribuyan a asegurar en forma pacífica y ordenada una mejor vida en la Tierra, máxime si se tiene en cuenta que los logros alcanzados en el campo de las comunicaciones y en la detección de recursos naturales de nuestro Planeta, permiten un fundado optimismo para enfrentarse con los problemas de la enfermedad, la ignorancia o la pobreza, especialmente en favor de los países en vías de desarrollo.

Pues bien, en esta línea, los juristas —centinelas perennes del desarrollo pacífico de los avances técnicos—, no han ido a la zaga de los avances técnico-espaciales, e incluso, algunos, anticipándose a los hechos, se dedicaron a reflexionar antes del lanzamiento del primer "Sputnik", —4 de octubre de 1957—, sobre las cuestiones jurídicas que planteaba la conquista del espacio, reflexiones que primordialmente se orientaron a señalar la extensión y límites de los derechos —reconocidos

universalmente— de los Estados sobre el espacio aéreo en relación con el espacio exterior (1), así como sobre el problema acerca de la legitimidad de los lanzamientos y estatuto de los satélites artificiales.

El progreso realizado desde aquella fecha ha obligado a los juristas a abordar y ofrecer soluciones a problemas más concretos que han surgido con motivo de tales avances. Así, por medio de estudios singulares o en conclusiones elaboradas en simposios, congresos u otras reuniones nacionales o internacionales, han venido elaborando, desde entonces, un cuerpo de doctrina que pronto tuvo eco en recomendaciones y resoluciones de las Naciones Unidas, que se traducirían más tarde en Acuerdos Internacionales ya en vigor o en Proyectos que esperan ser sometidos a la aprobación de los Estados.

A este conjunto de principios elaborados por los estudiosos, y recogidos en las resoluciones de Organismos internacionales o articulados en los Acuerdos Internacionales vamos a dedicar las siguientes líneas de la forma más clara y sucinta posible.

II.—Terminología, concepto y fundamento

Con la denominación de Derecho extraterrestre, interplanetario, intersideral, cósmico, astronáutico o espacial se ha pretendido bautizar esta recientísima rama jurídica. Pese a que parece discutible, y quizás prematuro, considerar el ordenamiento jurídico aplicable al fenómeno técnico espacial como un Derecho Autónomo, no cabe duda que la vigente reglamentación sobre la exploración, uso y explotación del espacio exterior permite hablar de un Derecho específico, con notas y caracteres peculiares como después señalaremos, aceptando, por otra parte, que no hay límites aparentes en el progreso técnico-aeronáutico, hay que admitir en consecuencia que los sucesivos avances y conquistas a realizar en este campo plantearán incesantemente el problema de su cobertura jurídica. De ahí que sea posible ya elaborar una teoría general del Derecho Espacial —terminología ésta la más generalizada— y a la que definimos como el conjunto de principios y reglas que ordenan las condiciones en que debe desenvolverse la exploración, uso y explotación del espacio y de los cuerpos celestes, los vehículos que por ellos circulan o se estacionen, el personal responsable de su tripulación, y las relaciones jurídicas que surjan como consecuencia de tales actividades.

En todo caso, esta nueva disciplina jurídica no deberá considerarse como un Derecho de naturaleza y fundamento esencialmente distinto a las demás ramas del Derecho tradicional, sino, más bien, como el resultado de los esfuerzos por hallar en las veteranas disciplinas jurídicas los principios inspiradores de las normas que han de regular las nuevas situaciones jurídicas a que dé lugar la conquista y utilización del espacio, y si estos supuestos llegaran a desbordar las previsiones de aquel derecho tradicional positivo, deberá el jurista acudir al Derecho Natural que, por tener sus raíces en la ley eterna de Dios, que rige el

(1) El tema de la delimitación del espacio aéreo en relación con el exterior, que atrajo la atención de los juristas en esta época, no fue, ni sigue siendo, una cuestión bizantina ya que es la base en que se fundamenta la distinción entre el Derecho Aéreo y el Astronáutico y el campo de aplicación de sus correspondientes normas. Las numerosas doctrinas sustentadas para fijar los límites del espacio aéreo y que oscilan entre los 40 kilómetros (altura de la estratosfera) y el perígeo en órbita eficaz de los vehículos espaciales (160 km.), en función de criterios tan diversos, como el límite de desplazamiento aerodinámico, gravitación terrestre y "navegabilidad del vehículo", demuestran las dificultades para trasladar al campo del Derecho, los criterios físico-matemáticos. No obstante, se hace necesario establecer urgentemente en un Tratado internacional una delimitación entre el espacio aéreo y el ultraterrestre que aunque no deba considerarse inmutable y exacta sirva para garantizar, por el momento, el ejercicio de las soberanías estatales sin perjuicio del principio de la libertad de investigación, uso y exploración del espacio exterior. La doctrina más reciente y el punto de vista oficial de algunos Estados exteriorizado en las Naciones Unidas tiende a señalar el límite más razonable del espacio aéreo alrededor de los 100 kilómetros.

orden armonioso de la creación, proporcionará siempre la inspiración o fuente de las normas que hayan de regularlas.

III.—Carácteres y principios fundamentales del Derecho Espacial

El hecho de que la mayoría y las más importantes normas del Derecho Espacial hayan nacido en el seno de las Naciones Unidas y se haya conseguido pronto la ratificación o la adhesión de los Estados es exponente de las notas de internacionalidad y universalidad que le singularizan frente a otras ramas del Derecho. Tales caracteres son, por otra parte, consecuencia de la cada día más necesaria cooperación internacional para que los avances de la técnica espacial no impongan la ley del más fuerte o del más desarrollado en la carrera por la conquista y explotación del espacio.

Como secuela, e inseparablemente unidos a ese universalismo jurídico que transciende las fronteras nacionales, son los que pudiéramos denominar principios fundamentales del Derecho Espacial, y, que en síntesis enumeramos a continuación:

1) Libertad de tránsito de cualquier vehículo espacial (sea cual fuere su nacionalidad) por encima del espacio aéreo de cualquier Estado.

2) Libertad de investigación, uso y exploración del espacio exterior y los cuerpos celestes.

3) Inapropiabilidad del espacio exterior y sus órbitas y los cuerpos celestes.

4) La investigación, exploración, uso y explotación del espacio exterior y los cuerpos celestes debe realizarse en beneficio de todos los países, sea cual sea su grado de desarrollo económico y científico e incumbe a toda la Humanidad.

5) Prescripción de toda actividad en el espacio exterior y los cuerpos celestes que no tenga fines pacíficos.

6) Cooperación internacional como condicionante de la licitud de la actividad espacial.

Este cuadro de principios del Derecho Espacial que para el Derecho Internacional común constituye un "*desideratum*" se ha venido reconociendo a través de las sucesivas resoluciones de las Naciones Unidas y en su mayor parte han sido recogidas expresamente en los Tratados Internacionales del Espacio como en su momento, tendremos oportunidad de comprobar.

IV.—Fuentes

Pretendemos con este epígrafe contestar a la pregunta: de dónde, por quién o cómo se establece el Derecho Espacial? Para responder a este interrogante y prescindiendo de la fuente primera o suprema del Derecho que, como antes dijimos, reside en Dios, debemos afrontar el análisis del doble aspecto en que se puede contemplar la fuente de producción de todo Derecho.

1. *En cuanto a los órganos creadores*, es decir, las potestades organizadas con propia capacidad normativa, debemos señalar en primer lugar a las Naciones Unidas, ya que si la internacionalidad es característica fundamental del Derecho Espacial, está justificado que el máximo organismo internacional asumiera, desde el primer momento, su función como primer y principal creador del nuevo Derecho; así, reconocida la necesidad y el interés de la cooperación internacional en la exploración y uso del espacio, el 13 de diciembre de 1958, creó en su seno un Comité permanente especial para el estudio del espacio ultraterrestre con fines pacíficos, entre cuyos trabajos se le encomendó el análisis de los problemas jurídicos que pudieran surgir de aquellas actividades, labor que asumiría sin dilación el subcomité creado a tal fin, de tal suerte que, un año después, se había fijado un primer elenco de cuestiones jurídicas sobre la exploración espacial y recomendando cierto orden de prioridad para su estudio, fruto de cuyos trabajos fueron las recomendaciones, resoluciones y tratados de los que en su momento daremos cuenta.

Son también órganos creadores del Derecho Espacial, aunque de segundo grado, determinados organismos especializados de la propia O.N.U., tales como la UNESCO, la Unión Internacional de Telecomunicaciones (U.I.T.), la Organización Internacional (O.A.C.I.), que, aunque incidentalmente, han adoptado o pueden adoptar importantes resoluciones relativas al espacio exterior.

A nivel nacional, cabe registrar la existencia en algunos Estados de un incipiente derecho espacial interno, aunque de suyo, como ya sabemos, la norma jurídico-espacial tiende a ser internacional. No obstante, debemos hacer notar también la indispensable función de todos los Estados como sujetos del Derecho Internacional, para la elaboración y firma de convenios bilaterales, regionales o multilaterales del Derecho Espacial.

2. *En cuanto a las formas o modos de manifestación del Derecho Espacial, debemos señalar:*

— Las leyes internas de cada país, sobre cuya escasa relevancia en la actualidad vale lo dicho anteriormente.

— La costumbre. Sabido es que su valor como fuente del Derecho reside en la antigüedad, en su largo y prolongado ejercicio en el tiempo, circunstancia ésta que no cabe reconocer en el uso espacial, ya que éste comenzó el 4 de octubre de 1957. En compensación, es de advertir la intensidad, continuidad y regularidad con que determinadas actividades espaciales se realizan con el consentimiento de los países afectados (v.gr.: paso sobre ellos de los satélites artificiales) y sin la menor objeción de los demás Estados, lo que implica un "consensus omnium" que unido a aquella práctica regular e intensiva ha llevado a su reconocimiento en acuerdos internacionales; en definitiva, a admitir la práctica o el uso no prolongado del espacio como fuente del Derecho.

— Los Acuerdos internacionales, que por su especial significación y trascendencia estudiaremos después por separado.

— Las recomendaciones y resoluciones de las Naciones Unidas, que constituyen un cuadro de principios generales del Derecho del Espacio y que tanto han contribuido a su desarrollo, lo que nos obliga a citarlas agrupándolas por razón de la homogeneidad de su contenido en la siguiente clasificación:

a) *Contienen declaraciones o principios generales sobre la cuestión del uso del espacio ultraterrestre con fines pacíficos:*

Resolución 1348 de 13 de diciembre de 1958
1962 de 13 de diciembre de 1963 (2)
2223 de 21 de diciembre de 1966.

b) *Sobre cooperación internacional para la utilización del espacio.*

Resolución 1721 de 20 de diciembre de 1961

Resolución 1802 de 14 de diciembre de 1962

---

(2) La Declaración de 13 de diciembre de 1963, que es considerada como la resolución básica del Derecho Espacial, dividida en 9 artículos, toma en sus primeros párrafos los principios de la resolución adoptada por la Asamblea de 1961 aportando a los mismos precisiones útiles. El principio fundamental sigue siendo la libertad en que todos los Estados se hayan de explorar o utilizar, sobre una base de igualdad, el espacio y los cuerpos celestes, pero bajo ciertas condiciones:

— La exploración y uso deben efectuarse para beneficio de la humanidad entera.

— Las actividades espaciales de los Estados deben efectuarse de conformidad con el Derecho Internacional, comprendida la carta de las Naciones Unidas, con el propósito de mantener la paz y la seguridad internacionales y de promover la cooperación y comprensión entre los pueblos.

— Los Estados deben guiarse en dichas actividades por los principios de cooperación y asistencia mutua, teniendo en cuenta los intereses de los demás Estados.

La Declaración reafirma asimismo el principio de no apropiación nacional del espacio cósmico y de los cuerpos celestes agregando que la apropiación no podría resultar ni de una proclamación de soberanía, ni de utilización, ni de ocupación, ni de ninguna otra manera. Los demás artículos de la Resolución enumeran brevemente otros principios que han de encontrar lugar en convenciones ulteriores. De entre estos principios interesa destacar el de *responsabilidad por accidente* causados por vehículos cósmicos *(segundo punto* del Programa del Comité) y el de prestación de *ayuda a los cosmonautas* (a quienes se considera enviados de la Humanidad) y *propiedad y jurisdicción* permanente sobre los vehículos espaciales y personas de tripulación respectivamente (*tercer punto* de aquel programa).

Resolución 2223 de 21 de diciembre de 1966

Resolución 2453 de 19 de diciembre de 1968

Resolución 2601 de diciembre de 1969.

Resolución 2776 de 29 de noviembre de 1971

Resolución 2915 de 9 de noviembre de 1972

Resolución 3182 de 18 de diciembre de 1973.

c) *Sobre responsabilidad por accidentes causados por vehículos cósmicos, prestación de ayuda a los astronautas y su devolución, satélites de comunicaciones y meteorológicos.*

Resolución 1802 de 14 de diciembre de 1962.

d) *Sobre satélites de comunicación.*

Resolución 1802 de 14 de diciembre de 1962

Resolución 2733 de 16 de diciembre de 1970 (de transmisión directa).

Resolución 2916 de 9 de noviembre de 1972 (de transmisión directa).

Resolución 2917 de 9 de noviembre de 1972 (de transmisión directa).

e) *Sobre satélites para servicios de navegación.*

Resolución 2260 de 6 de noviembre de 1967

Resolución 2261 de 7 de noviembre de 1967.

f) *Sobre satélites de teleobservación de recursos naturales.*

Resolución 2778 de 29 de noviembre de 1971.

Resolución 3234 de 12 de noviembre de 1974.

Resolución 2600 de diciembre de 1969.

g) *Sobre el Tratado de la Luna y cuerpos celestes.*

Resolución 2222 de 19 de diciembre de 1966.

Resolución 2779 de 29 de noviembre de 1971.

h) *Proyecto del texto para el Acuerdo sobre el salvamento y devolución de Astronautas y restitución de objetos.*

Resolución 2345 de 19 de diciembre de 1967.

i) *Proyecto de Convenio sobre responsabilidad internacional por daños causados por objetos espaciales.*

Resolución 2777 de 29 de noviembre de 1971.

j) *Proyecto de Convenio sobre el registro de objetos lanzados al espacio.*

Resolución 3235 de 12 de noviembre de 1974.

k) *Prohibición de poner armas nucleares en órbita o cuerpos celestes.*

Resolución 1884 de 17 de octubre de 1963.

Aunque se ha puesto en tela de juicio la obligatoriedad de estas resoluciones, ya que la Asamblea General de las Naciones Unidas no goza de facultades legislativas respecto a los Estados miembros, es evidente su valor e importancia como directriz o criterio a seguir cuando hayan de ser articulados los correspondientes Acuerdos internacionales y, en todo caso, su trascendencia y autoridad moral quedan fuera de toda duda puesto que es tradicional que se adopten por unanimidad, como exponente del consenso general de todos los pueblos y de la favorable opinión pública mundial.

3. *En cuanto a la doctrina científica y jurisprudencia.*

Es notoria la importancia, como fuente indirecta del Derecho, de los trabajos y estudios doctrinales tanto individuales como de los Organismos e Instituciones dedicados especialmente al Derecho, como así lo reconoce el artículo 38 del Tribunal Internacional de Justicia. De ahí que debamos también incluirla entre las fuentes generales del Derecho Espacial, máxime, porque alguna de las resoluciones o Acuerdos elaborados por las Naciones Unidas, han sido consecuencia inmediata de conclusiones adoptadas en Congresos o sim-

posios internacionales de carácter no gubernamental, o de estudios realizados por eminentes juristas.

No puede decirse lo mismo de la jurisprudencia, al menos de momento, ya que no existen precedentes de decisiones judiciales sobre la materia, si bien y en lo que se refiere solamente a los países signatarios del Acuerdo INTELSAT, pudieran ser invocados en el futuro los laudos que adopte el Tribunal de arbitraje creado en el artículo 2.° del Anexo C de dicho Acuerdo. Por su carácter orientativo, ya que no tienen más valor que el de mera recomendación para las partes, pueden citarse también los laudos definitivos de la Comisión de Reclamaciones, previstas en el artículo XIX del Convenio sobre responsabilidad internacional por daños causados por objetos espaciales.

V.—Estudio especial de los acuerdos y tratados internacionales

El artículo 38 del Tribunal Internacional de Justicia, establece en su ap. a) que este Tribunal aplicará los convenios internacionales, sean generales o particulares, que establezcan reglas expresamente reconocidas por los Estados litigantes.

El papel de estos Convenios o Tratados en la creación del Derecho Espacial ha sido primordial, no sólo por ser norma de primer rango, cuya efectividad entre los Estados parte viene exigida por el principio "pacta sunt servanda", sino porque los Tratados más importantes —los multilaterales— han sido elaborados paralelamente y en algunos anticipándose a las conquistas de la técnica y ciencia espaciales, aprobadas en la fase de Proyecto *unánimemente* por los miembros de la Subcomisión de Asuntos Jurídicos de la Comisión de la O.N.U. sobre la utilización del Espacio Terrestre con fines pacíficos y alcanzado pronto la ratificación o adhesión prácticamente universal de los Estados.

Con objeto de ofrecer una panorámica global de los Acuerdos Internacionales sobre el espacio, establecemos la siguiente clasificación, basada en su objeto y en la mayor o menor universalidad en su campo de aplicación.

1. *Tratados multilaterales universales.*

A) Que tratan con generalidad y exclusivamente cuestiones del espacio exterior y cuerpos celestes.

— Tratado sobre los principios que deben regir las actividades de los Estados en la explotación y utilización del espacio ultraterrestre, incluso la Luna y otros cuerpos celestes, de 27 de enero de 1967. (Entró en vigor el 10-X-67).

— Acuerdo sobre el salvamento y la devolución de astronautas y la restitución de objetos lanzados al espacio ultraterrestre de 22 de abril de 1968. (Entró en vigor el 3-X-68).

— Convenio sobre la responsabilidad internacional por daños causados por objetos espaciales de 29 de marzo de 1972. (Entró en vigor el 1-IX-73).

— Convenio sobre el registro de objetos lanzados al espacio ultraterrestre de 14 de enero de 1975.

B) Que tratan en particular un aspecto del uso y explotación del espacio exterior:

— Convenio de Bruselas sobre la distribución de señales portadoras de programas transmitidos por satélite de 21 de mayo de 1974.

2. *Tratados multilaterales regionales.*

— Acuerdo (definitivo) intergubernamental de 20 de agosto de 1971 (Washington) sobre la Organización Internacional de Telecomunicaciones por Satélite (INTELSAT).

— Acuerdo de 15 de noviembre de 1971 (Moscú) sobre la creación de un sistema internacional y organización de las telecomunicaciones (INTERSPUTNIK).

— Convenio para la creación de un organismo europeo de investigación espacial (CERS) y Centro europeo de Investigación espacial (ESRO). Conferencia europea de telecomunicaciones por satélite (CETS). Organización europea para la puesta a

punto y construcción de propulsores de ingenios espaciales. (CECLES), que fusionada con CERS ha constituido en 1974 la Agencia Europea del Espacio.

3. *Convenios bilaterales.*

— Acuerdo de cooperación ruso-estadounidense para la explotación y utilización del espacio cósmico con fines pacíficos de 24 de mayo de 1974.

No puede ser objeto de este trabajo un examen pormenorizado de los Tratados y demás acuerdos que acabamos de enunciar. Importa, no obstante, dejar constancia de la rapidez con que —habida cuenta de la tradicional lentitud con que se elaboran los Tratados internacionales— se ha articulado y entrado en vigor el incipiente Derecho Espacial, avance sólo parangonable con la velocidad de los vehículos espaciales y el vertiginoso avance en la conquista del espacio. Debemos también señalar que el Tratado de 27 de enero de 1967 —desarrollo de la más importante de las resoluciones Unidad, la de 13 de diciembre de 1963 (núm. 1962 antes citado)—, al contener las normas y principios fundamentales sobre la investigación exploración y uso del espacio, incluso la Luna y los cuerpos celestes, puede considerarse la *Carta Magna* del Espacio o *Ley Fundamental* ya que los demás Tratados que integran el *Corpus Iuris Spatialis,* reproducen o desarrollan aquellos principios.

Proyectos.

Para completar la visión panorámica del estado actual del Derecho Espacial, queremos mencionar seguidamente los proyectos de Convenio que están incluidos en la carpeta de asuntos pendientes de estudio y debate del Subcomité de Asuntos Jurídicos de la Comisión sobre la utilización del Espacio Ultraterrestre con fines pacíficos y que tienen por objeto regular actividades espaciales cuyo interés para la Humanidad nos parece innecesario poner de relieve. Nos referimos en primer lugar a los proyectos sobre los satélites para radiodifución directa y para la detección de recursos naturales de la Tierra, y, que son los siguientes:

1. *Proyectos sobre satélites de radiodifusión directa.*

— Canadá-Suecia A/AL 105/WG. 3/L.8

— URSS (Doc. A/AC 105/127

— Estados Unidos A/AC 105/WG. 3(V) CRP.2

— Argentina (Doc. A/AC 105/134 de 5 de julio de 1974.

2. *Proyectos sobre teleobservación terrestre mediante satélites.*

— Proyecto franco-ruso de 27 de mayo de 1974

— Proyecto argentino-brasileño de 15 de octubre de 1974 (copatrocinado por Venezuela, Chile y Méjico)

— Proyecto de Estados Unidos de 19 de febrero de 1975.

Por último, debemos hacer constar entre estos Proyectos aunque su aprobación no sea necesaria y urgente en la actualidad, habida cuenta del freno o paralización de las operaciones lunares, durante los últimos años, los siguientes Proyectos sobre la Luna y sus recursos:

— Proyecto de la URSS presentado el 27 de mayo de 1971 ante el Secretario General de las Naciones Unidas (aceptado para su estudio por la resolución 2779, antes citada).

— Proyecto de Argentina presentado el 23 de julio de 1970 ante las Naciones Unidas y en el que se postula la adjudicación de la Luna y todas sus riquezas a un nuevo sujeto de derechos: *La Humanidad.*

— De interés sobre este particular fueron las conclusiones adoptadas en el coloquio celebrado en Madrid durante los días 28 al 31 de octubre de 1971 entre juristas argentinos y españoles sobre el régimen de propiedad en la Luna.

VII.—La investigación y enseñanza del Derecho Espacial

Al lado de la normativa internacional

que acabamos de ver, ha florecido una extensa bibliografía jurídica sobre los temas espaciales, así como congresos y reuniones internacionales de juristas preocupados por tales cuestiones, que han elaborado —como ya indicábamos en su momento— una doctrina cuya exposición no puede realizarse resumiéndola en conferencias o clases aisladas, sino que requiere una amplia programación en forma de seminarios o cursos monográficos e incluso la creación de cátedras (v.gr.: la de la Universidad de Montreal en Canadá) o Institutos de Investigación (Instituto de Derecho Aeronáutico y del Espacio de Colonia Alemania), que imparten tales enseñanzas e investigación permanentemente, bien con carácter independiente o conjuntamente con las dedicadas a cuestiones jurídico-aeronáuticas.

La investigación y estudio de las cuestiones que plantea esta nueva disciplina es, por otra parte, tanto más aconsejable, cuanto que tales cuestiones tienen —como antes adelantamos— una gran relación con realizaciones y conquistas que pueden contribuir extraordinariamente a combatir eficazmente la pobreza, mediante el descubrimiento y explotación de nuevas fuentes de riqueza y a enriquecer también el patrimonio de saberes de la Humanidad, fomentando, al mismo tiempo, el entendimiento y la comunicabilidad de la Sociedad Internacional.

Situación en España

Resaltar el interés que tales investigaciones y enseñanzas tiene para nuestra Patria parece innecesario, por haber sido nuestros juristas del siglo XVI los que ante una coyuntura semejante establecieron las bases del Derecho Internacional. Y así, ante este nuevo Derecho, cuyas líneas fundamentales acaban de establecerse o están en trance de formulación, se impone de nuevo la presencia española, tanto más cuanto que han sido juristas de la América hispana las que han dado el mayor impulso a la nueva disciplina. En este sentido cabe destacar la atención que, a estos estudios, viene prestando la Universidad de Madrid (en los cursillos de doctorado) y recientemente entidades particulares como la Asociación Nacional de Astronáutica o la Fundación Gómez-Pardo, en conexión con la Comisión Nacional de Investigación del Espacio (C.O.N.I.E.), especialmente en lo que a la detección de recursos terrestres vía satélite se refiere.

Particular relieve tiene en este orden de estudios e investigaciones la Sección de Derecho Aeronáutico y del Espacio del Instituto Francisco de Vitoria del C.S.I.C. y el Centro de Estudios del Instituto Iberoamericano de Derecho Aeronáutico y del Espacio, cuya sede se encuentra en España, los cuales organizan, con cierta regularidad, conferencias y cursos monográficos y editan una revista semestral sobre la especialidad. Por su parte, el Ministerio del Aire ha patrocinado y subvencionado, en algunos casos, estas reuniones científicas, estimulando la presencia de juristas españoles que han logrado formular en algunas materias, en colaboración con los hispanoamericanos, una doctrina común sobre la base, tanto de los lazos culturales y de lenguaje, como de unos principios jurídicos que proceden de una misma fuente *ius internacionalista.*

Y es de esperar que el vertiginoso avance de las ciencias técnico-espaciales, y el creciente interés que esta tecnología está despertando en las Universidades politécnicas españolas vengan acompañados de un similar desarrollo y atención en las Facultades de Derecho que cuentan —repetimos— con una tradición insuperable respecto a la regulación de descubrimientos y conquista de espacios inexplorados.

NOTA BIBLIOGRAFICA

Para una ampliación de algunas de las cuestiones, en este trabajo solamente tratadas de soslayo, nos permitimos remitir a nuestros siguientes

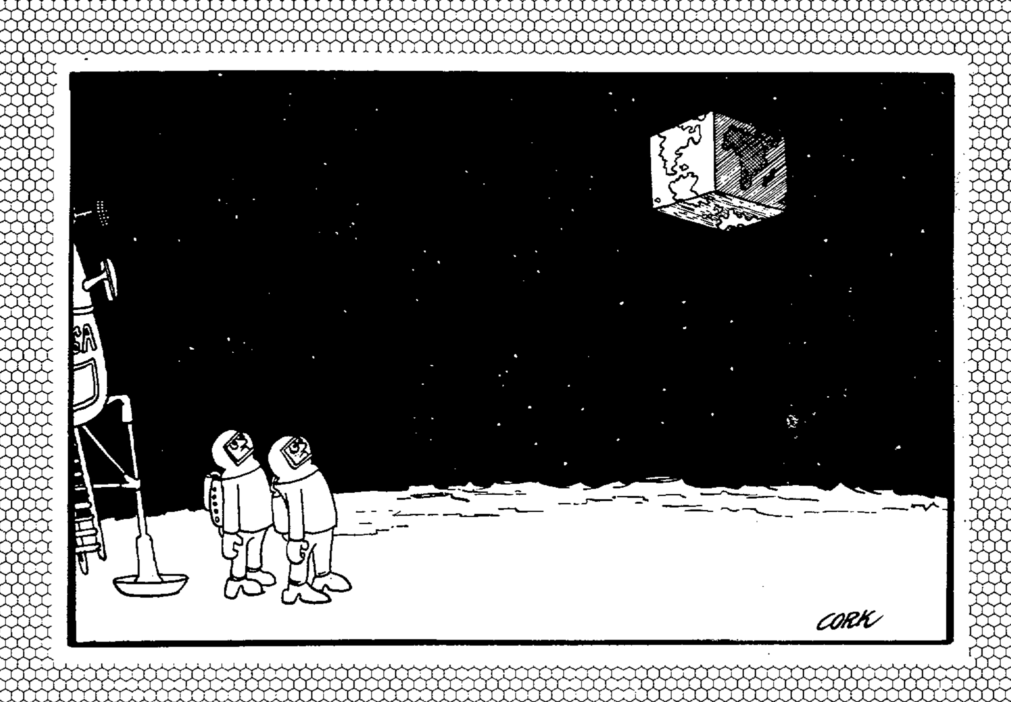
estudios:

- La Luna, objeto del derecho. Revista de Aeronáutica y Astronáutica núm. 66. Madrid, 1966.
- Cuestiones jurídicas sobre la explotación de los satélites de comunicaciones. Revista de Aeronáutica y Astronáutica, núm. 364. Madrid, 1971.
- Derecho Astronáutico. Voz de la Enciclopedia G.E.R. Editorial Prociber. Madrid, 1972.
- Propuesta Hispanoamericana sobre el estatuto jurídico de la Luna. Revista de Aeronáutica y Astronáutica, núm. 373. Madrid, 1971.
- Régimen jurídico sobre la explotación de recursos naturales de la Luna. Revista "ARBOR", Madrid, mayo de 1972.
- La detección de los recursos naturales de la Tierra vía satélite. Revista de Aeronáutica y Astronáutica, núm. 391, Madrid, 1973.
- Patrimonio y recursos naturales de la humanidad. Revista "ARBOR", Madrid, junio de 1976.

Por lo que se refiere a obras generales

- Derecho Astronáutico, de A. Bauza Araujo. Montevideo, 1961.
- Consolidación del Derecho Espacial, de A. Armando Cocca. Ed. Astrea. Buenos Aires, 1971.
- Derecho Espacial, de M. Augusto Ferrer (H.) Ed. Pl us Ul tra. Buenos Aires, 1976.
- Droit Aérospatial, de Nicolás Mateesco. Ed. A. Pedone. París, 1976.
- Aportaciones a los derechos aeronáutico y espacial. Ed. Carl Heymanns. Colonia, 1976.







NUEVO ENTRENADOR ESPAÑOL

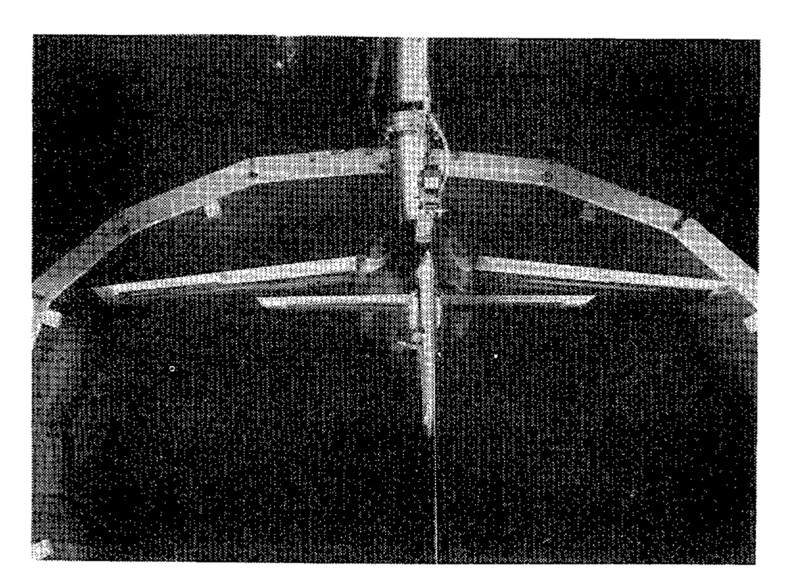
Por E. A.

El día 16 de septiembre de 1975, el Ministerio del Aire y Construcciones Aeronáuticas, S.A. firmaron un contrato para el desarrollo y producción por esta última de un nuevo avión reactor de entrenamiento básico/avanzado, destinado a cubrir futuras necesidades de nuestro Ejército del Aire en la década de los años 80 (concretamente, para sustituir los aviones "Saeta" actualmente en servicio).

El contrato cubrirá la realización del proyecto y desarrollo del nuevo avión, así como la construcción de seis prototipos (dos para ensayos estructurales y cuatro para pruebas en vuelo) y su consiguiente experimentación, con una inversión de 1.297 millones de pesetas.

Así, más o menos, empezaba la noticia que nuestra Revista (1) publicó informando sobre el desarrollo del CASA C-101; y así, más o menos, empezó a tomar cuerpo un Programa nacido a comienzos de 1974 tras un estudio de mercado, que cuenta, como se ha visto –y no podía ser menos–

(1) Número 419 de octubre 1975, página 837.



con el decidido apoyo de nuestro Ejército del Aire.

Un Programa que, como ha sucedido en otros países, nace de la necesidad sentida de sustituir para los años 80 los actuales entrenadores en servicio y de contar, al mismo tiempo, con una máquina de ataque a tierra moderna y eficaz —a la vez que española— garantizada por el nivel tecnológico e industrial alcanzado por Construcciones Aeronáuticas, S.A. a lo largo de su ya dilatada historia y, muy especialmente, durante los dos últimos decenios, en los que aparte la revisión a nivel de tercer escalón de mantenimiento, iniciada en 1954, de más de 5.000 aviones de la USAF destacados en Europa —en un arco que va desde los F-86, F-100, T-33 hasta los F-4 "Phantom"— la industria española C.A.S.A. siguió con su producción aeronáutica, propia y bajo licencia, entre las que destacan, por ser más recientes, la del C-212 "Aviocar" —primer avión español de transporte ligero exportado y del que hay más de 100 unidades en la cartera de pedidos— y la de los 70 aviones Northrop F-5A y B.

A todo ello hay que añadir su participación en programas internacionales, tales como el "Hansa" de la MBB; los "Falcon 10", "Mirage" III y "Mirage" F-1 de la Marcel Dassault-Breguet Aviation; el Boeing 727; el DC-10 de McDonell-Douglas; el Airbus A-300B, el "Mercure", y el F-5B de la Northrop; su colaboración en los Programas espaciales europeos ESRO ("Heos A-2" y "Cos B") y "Ariane", así como la realización del primer satélite español, el INTASAT, lanzado al espacio el día 15 de noviembre de 1974.

Por otra parte, en el desarrollo del Programa C-101, que será realizado por CASA y bajo su dirección, colaboran industrias de tanto prestigio como la MBB alemana y la Northrop estadounidense.

En consecuencia, se puede decir que el del C-101 es un empeñativo Programa español orientado al desarrollo de un nuevo entrenador básico/avanzado y de apoyo táctico, de tecnología acorde con la de la próxima generación de entrenadores, proyectado y diseñado para conseguir un reducido precio inicial y bajos costos operacionales; dotado de una gran maniobrabilidad a baja cota y con posibilidades de acrobacia en formación; es decir, un avión que podrá cubrir las misiones de entrenamiento a bajas velocidades que se precisen en el futuro.

El C-101, por tanto, podrá realizar aquellas misiones típicas de entrenamiento vuelo/navegación que definan las Fuerzas Aéreas que lo utilicen, y, además, estará capacitado para misiones de entrenamiento y reales de ataque al suelo, en las que se precisan:

- Sustancial carga militar.
- Plataforma de disparo precisa, estable y ágil.
- Excelente maniobrabilidad, incluso con cargas externas completas, a muy baja cota.
- Largo tiempo de permanencia sobre el objetivo.
- Supervivencia y capacidad de escape.

- Versatilidad para misiones específicas de reconocimiento, fotografía contramedidas electrónicas, iluminación *laser*, etc.
- Facilidad en el rápido cambio de los diferentes sistemas de armamento.
- Reducido consumo a baja cota.

Desde el punto de vista de su actuación, lo más destacable del nuevo entrenador será:

- Su rápida subida a alturas de vuelo.
- Su excelente maniobrabilidad, plenamente acrobática.
- Optimas características de pérdida.
- Facilidad de vuelo.
- Gran autonomía.
- Mínimo radio de giro en maniobras evasivas.
- Bajo consumo.
- Potente aerofreno
- Altas "G" en virajes a baja velocidad, con plena seguridad.

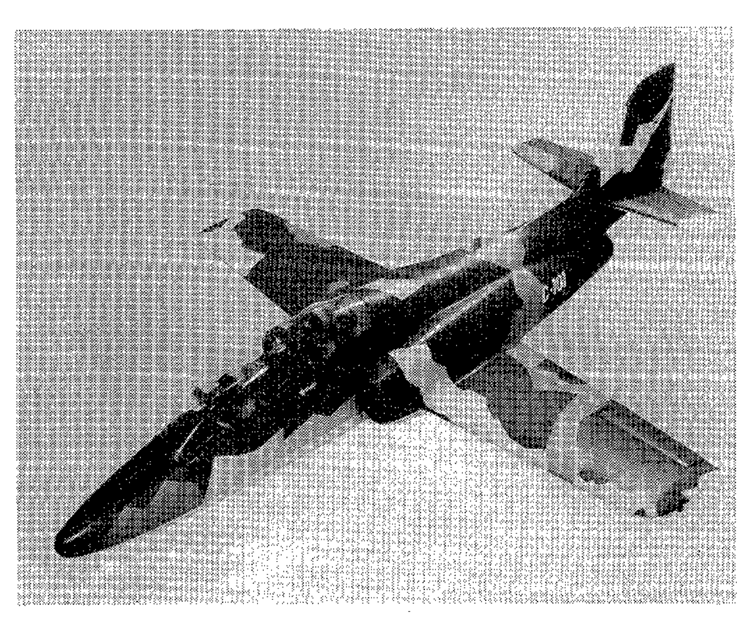
Igualmente, son de resaltar en el CASA C-101:

• *El motor de que irá dotado,* un turbofán Garrett TFE 731-2-23, o el de mayor empuje TFE 731-3, de doble flujo, 1.670 kilogramos de empuje al despegue y reducido consumo de combustible (entre un 25 por ciento y un 40 por ciento menor que los turborreactores del mismo empuje existentes en la actualidad), lo que se traduce en un mayor radio de acción en alta y baja cotas, calculado en 3.000 kilómetros sin depósitos auxiliares en la punta de los planos, que, por otra parte, no los necesita dada la gran capacidad de los depósitos internos.

La instalación del motor bajo la estructura del fuselaje es otra circunstancia en favor del C-101, ya que permitirá un rápido cambio de la unidad completa y, además, llegado el caso, podrá ser sustituido por otro tipo de motor, sin que por ello se requiera cambio estructural alguno en el avión. Asimismo, el Garrett FTE 731 no emite prácticamente humos, produce un nivel muy bajo de ruido y presenta unas características de mantenimiento fuera de lo normal.

El moderno regulador electrónico-mecánico de combustible de que va dotado el motor —desarrollado también por la Garret Corporation— es otro importante avance de esta planta motriz, que permitirá a la tripulación, rápida y automáticamente, ajustes de potencia muy exactos, con lo que se conseguirá una amplia gama de velocidades.

Todo ello y el elevado número de horas que lleva acumuladas en el campo de la aviación civil —sobre todo en aviones de negocios— ponen de manifiesto la gran fiabilidad del turbofan Garrett TFE 731, lo que ha inducido a la industria española a elegirlo para su entrenador C-101. A este fin, C.A.S.A. ha otorgado a la Garrett Corporation un contrato para el suministro de las dos versiones citadas al principio de este apartado, para efectuar las oportunas evaluaciones y elegir la más idónea para el avión.



• Su construcción modular, que reducirá sensiblemente los tiempos de mantenimiento en tierra y facilitará no sólo el rápido cambio de sus componentes básicos, incluido el motor, sino de aquellos elementos que definirán las diversas versiones del avión, como son el cañón de 30 mm, la ametralladora de entrenamiento, la cámara para reconocimiento fotográfico, el iluminador *laser*, las contramedidas electrónicas, etc.



• *La excelente visibilidad*, en cualquier dirección, de que disfrutará la tripulación desde las dos cabinas presurizadas en tándem, debida al desnivel existente entre ambas y cuyos asientos son eyectables cero-cero. Además, y dado su gran volumen, cabe alojar bajo el asiento de la cabina posterior toda la aviónica y sistemas —según versión— que se citan en el apartado anterior.

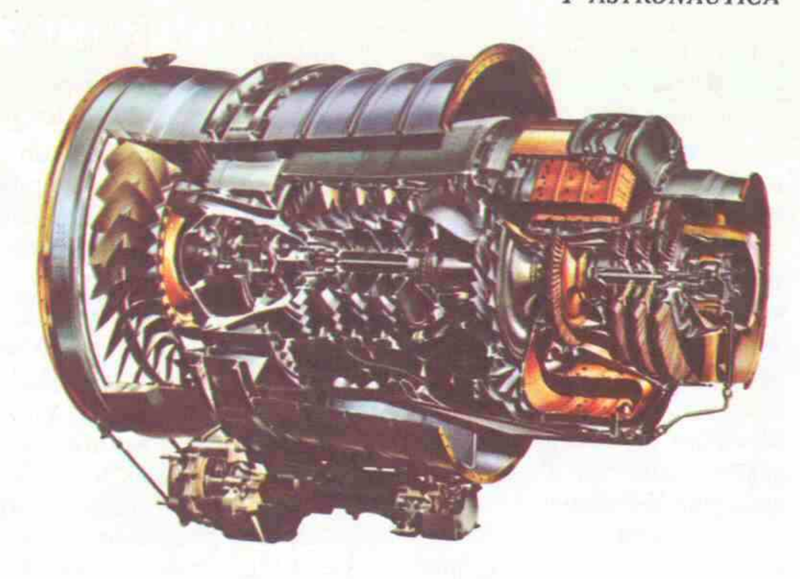
• *Sus planos*, de una sola pieza, con sección Norcasa 15, baja carga alar y gran robustez, que proporcionan una notable capacidad de carga militar, que llega a los 2.000 kilogramos distribuidos en siete puntos de enganche, uno ventral y seis subalares.

• *El armamento, su distribución y diversidad de combinaciones*. En este aspecto, los siete puntos de enganche citados permitirán una serie de combinaciones muy variadas con el armamento y equipo. Ello, unido a su gran radio de acción, permitirán al avión largas permanencias sobre los polígonos de tiro, en los entrenamientos, y sobre los objetivos en misiones reales, con lo que se reducirá el número de salidas.

• *Su aerodinámica*. Es de resaltar el especial cuidado puesto en conseguir una aerodinámica que le permita realizar, con total seguridad, todas las maniobras asociadas con el entrenamiento *básico*, incluida la barrena. Como entrenador *avanzado*, el C-101 ha sido optimizado para las maniobras asociadas con el ataque a tierra y apoyo táctico.

De igual modo, esta misma aerodinámica permitirá al avión evolucionar muy pró-

ximo al suelo, con todas las cargas externas, a velocidades relativamente bajas. Es también excelente su particular capacidad de ceñirse en giros de radio muy reducido, característica que, unida a su gran aerofreno ventral, permitirá al C-101 la ejecución de maniobras evasivas prácticamente inigualables, dándole la superioridad en un entorno de vuelo que es, precisamente, el que suele encontrar en misiones de ataque al suelo.



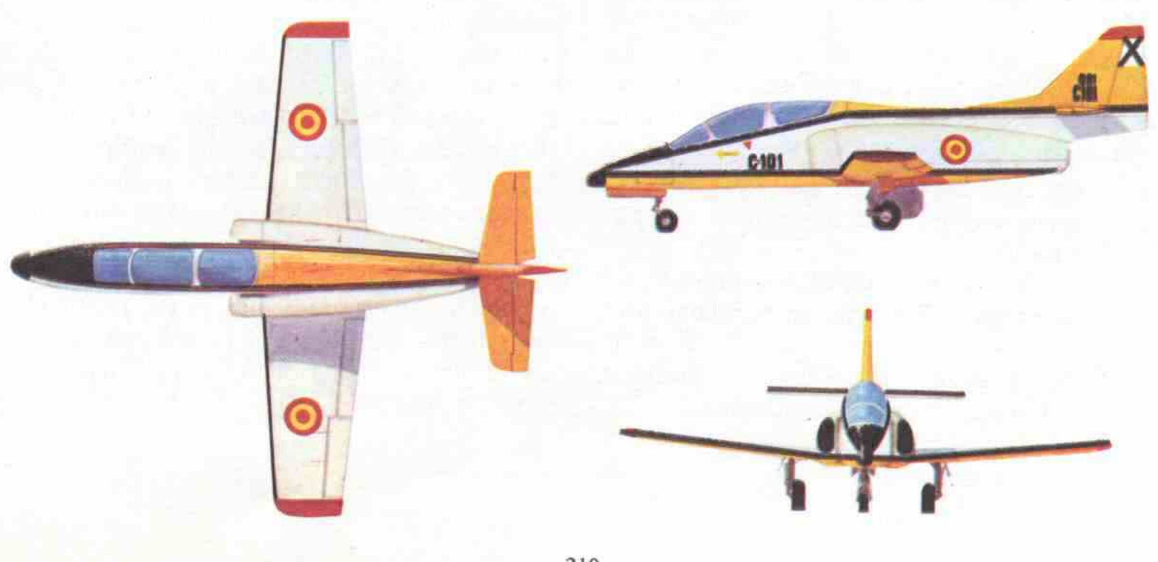
Otras características del CASA C-101 son:

- Envergadura: 10,60 metros.
- Largo: 12,25 metros.
- Velocidad máxima a 20.000: 740 Km/hora.
- Radio de acción, sin depósitos auxiliares: 3.000 Km.
- Autonomía: 4 horas 10'.
- Peso en vacío: 2.900 Kg.
- Peso máximo al despegue: 4.900 Kg.
- Techo de servicio: 13.716 metros.

Filosofía del C-101.

En el estado actual de la técnica, existe la creencia —generalizada en el profano, sobre todo— de que un avión, para ser "bueno" ha de ser supersónico o no tiene sentido su proyecto y menos aún su producción. O supera la velocidad del sonido, una, dos, tres veces, o no vale. Es decir, no hay término medio.

Evidentemente, la alta velocidad es interesante y necesaria para determinadas misiones. Es de indudable aplicación en la interceptación y maniobras de alta cota, pero, por otro lado, la tecnología actual obliga a proteger las operaciones en alta cota con equipos y técnicas muy complejas. En operaciones a baja cota —ataque al suelo— aun siendo interesante, la alta velocidad no es necesaria, ya que no com-



pensa el excesivo precio que hay que pagar por ella.

Ningún avión de ataque a tierra es supersónico cuando vuela a baja cota con todas las cargas externas, pues al llegar al objetivo, para precisar el tiro, ha de reducir la velocidad a un nivel tal que, a menos que el avión esté optimizado para estas situaciones, resulta de la máxima vulnerabilidad. Igualmente, en maniobras de evasión a muy baja cota, resulta mucho más eficaz un corto radio de viraje que una gran aceleración, por muy fuerte que sea, ya que esta última será siempre superada por los misiles.

La filosofía del CASA C-101 autoexcluye al avión para misiones de interceptación, aunque pueda ser equipado con misiles aire-aire para atacar aviones más rápidos. Para países como el nuestro, donde el precio inicial y los bajos costes operacionales son críticos, el C-101 representa la solución ideal, ya que, por su gran maniobrabilidad y posibilidades, puede llegar a ser un magnífico complemento de aviones como el F-5 y otros que puedan dotar a nuestro Ejército del Aire en el futuro.

Comparando su velocidad máxima (unos 740 km/hora) con la de los entrenadores de la naciente generación, se observa que una diferencia entre Mach 0,7 y 0,9 (en configuración limpia) sólo conduce a un precio de compra más alto, y ¿qué se obtiene con esta velocidad adicional? Muy poca cosa en misiones de entrenamiento. Para misiones de ataque al suelo, cuando el avión va con las cargas externas y la eficacia de la misión y la supervivencia de la tripulación dependen:

- de la capacidad de penetrar en territorio adverso tan bajo como sea posible,
- de la precisión en el lanzamiento de su carga militar y/o ametrallamiento, y
- de la evasión eludiendo la reacción antiaérea, virando rápidamente para, aprovechando el terreno y utilizando las contramedidas electrónicas, despistar los misiles IR,

se requiere un avión optimizado para ese entorno operacional, como es el C-101, cuyas características para estas misiones, se aproximan mucho a las de aviones específicos de ataque al suelo.

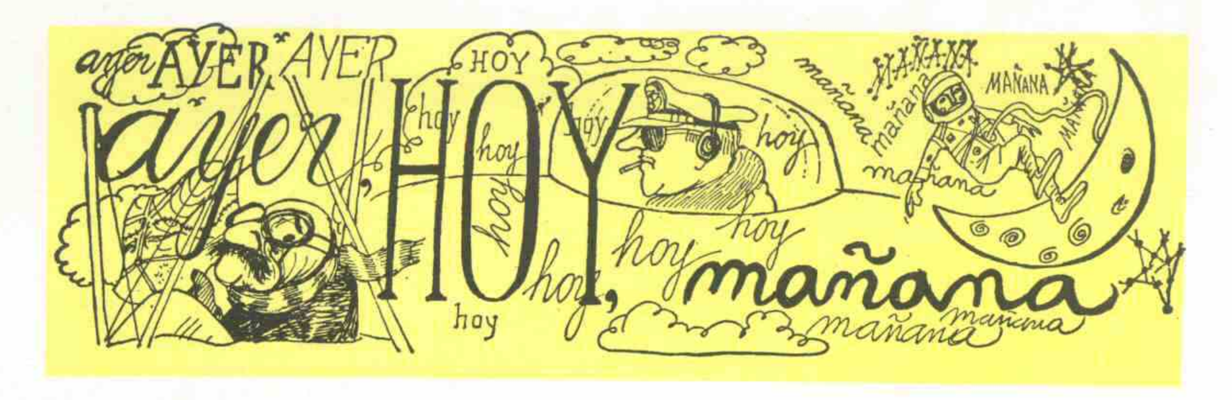
Resumiendo, el C-101 no ha sido proyectado para carreras o para batir *records*. Se trata, por el contrario, de una máquina de trabajo que probará su valor en el nivel operacional que alcancen nuestras Fuerzas Aéreas o las de aquellos países que pudieran decidirse por su adquisición, porque el mercado exterior existe y sólo hay que conseguirlo ofreciendo *calidad, eficacia y economía,* aspectos que la industria aeronáutica española está ya en condiciones de ofrecer. El avión de transporte ligero CASA C-212 "Aviocar", con sus ventas a Portugal, Nicaragua, Indonesia y Jordania, es un ejemplo a seguir para consolidar la posición internacional de CASA como industria aeroespacial independiente.

* * *

Para finalizar la reseña, daremos unas breves noticias sobre el Programa C-101, que, como queda dicho, cuenta con la colaboración de las prestigiosas industrias MBB alemana y Northrop estadounidense.

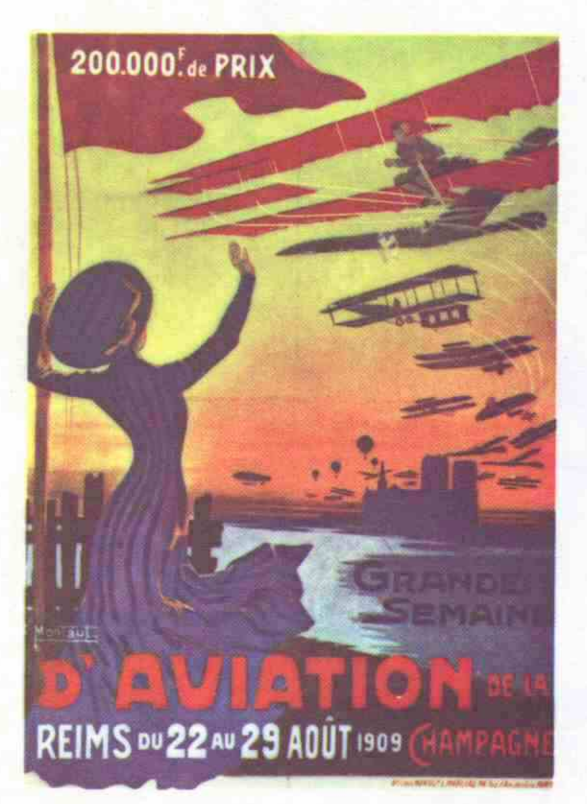
En abril del pasado año 1976, en las instalaciones que la industria CASA tiene en Getafe, tuvo lugar la presentación de un maqueta a escala natural del C-101 a las Autoridades del Ministerio del Aire, a efectos de distribución de equipos y sistemas, e igualmente dieron inicio en el Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial (INTA) los ensayos de baja velocidad en túnel. El primer vuelo está previsto para mediados del presente año y, en 1980, el Ejército del Aire español podrá contar ya con el primer Escuadrón operacional del nuevo entrenador C-101.





El arte con mayor capacidad representativa de la Aeronáutica y la Astronáutica es, sin duda alguna, el cinematógrafo. Ningún otro es capaz de expresar de modo tan convincente el ritmo velocísimo de la aviación o de la exploración del espacio (a no ser una caprichosa interpretación musical). Sin embargo, hay aspectos gráficos de la dinámica espacial que han tratado de llevarse, con mayor o menor fortuna, al lienzo, en superficie, o a distintos materiales plásticos, en representaciones tridimensionales.

La aparición sucesiva del motor de explosión, con sus múltiples aplicaciones dinámicas, del automóvil, el avión y el cinematógrafo sugirió a los practicantes de las bellas artes la posibilidad de transformaciones expresivas de una mayor movilidad en los estilos de la pintura y la escultura. Algunos artistas, arrastrados por el empuje arrollador del Manifiesto Futurista de Marinetti, que anteponía los valores estéticos del avión a los de las obras clásicas, ayudaron al arte moderno a dar el salto —que no simple paso— del siglo XIX al XX.



En realidad, la tendencia dirigida a expresar el movimiento aún utilizando medios estáticos ha existido desde los albores del arte. Solamente en los estilos más recientes se ha aplicado a las artes plásticas la modalidad de las figuras en movimiento. Pero las escuelas de tránsito entre ambos siglos , o de principios de éste, impresionista, cubista, expresionista, posexpresionista, surrealista, abstracta, etc., buscaban el superar la expresión estática de las cosas captadas en la inmovilidad del momento intemporal, buscando los contrastes, dentro de la coexistencia, entre lo real y lo imaginario, de la impresión fugaz y la proyección futura, la masa y sus oquedades, los perfiles tridimensionales aunque representados en un mismo plano, el enfoque común de diferentes puntos de vista, las expresión concreta sugerente de un pensamiento abstracto, etc. Todo ello acuciado por un impulso aéreo, de movimiento espacial, de ausencia de reposo. influido evidentemente por el estilo de vida impuesto por la posibilidad de la traslación casi instantánea en el espacio; es decir, por el hecho real de la existencia primero de la Aeronáutica y luego de la Astronáutica.

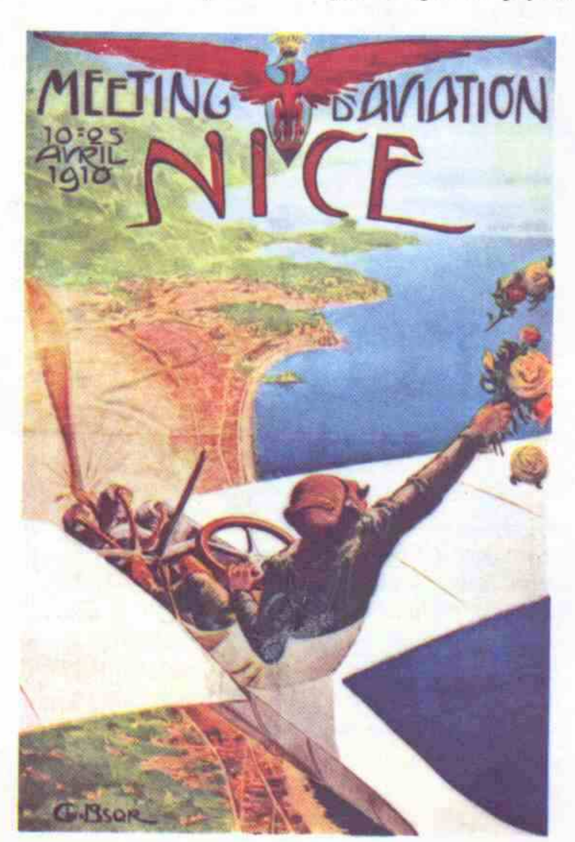
Curiosamente, los ambiciosos propósitos de estas escuelas nuevas del arte lograron su mejor expresión, no en la pintura, que permite fácilmente la representación simultánea, o en secuencias sucesivas, del desarrollo de un movimiento,

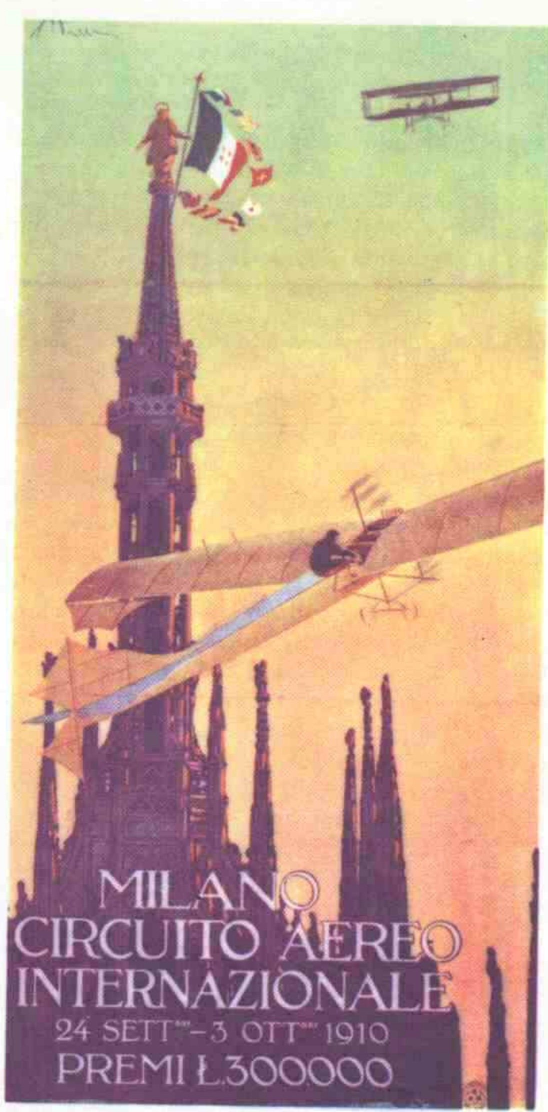
sino en la escultura, a través de sugerencias simbólicas y de formas sumamente estilizadas, empleando lo mismo piedra o metal que nuevos materiales plásticos transparentes.

* * *

Cualquiera que esté algo familiarizado con la historia del arte recordará la eclosión del arte escultórico de expresión dinámica que, partiendo del impresionismo de Rodin, Capeaux, Meunier, Bartholome, Maillol, etc., fue derivando hacia el expresionismo de Bourdelle, Kelve, Mestrovic, Epstein o Marini, pasando por el estilismo de Arp, Moore, Hepworth, Gabo y Naum Pevsner, el futurismo genial en la expresión del movimiento de Umberto Boccioni y la culminación expresiva de Brancusi, especialmente en su "Pájaro en el espacio".

Y como consecuencia de la escuela de los "móviles" de Alexander Calder, y en la segunda mitad de este siglo, tenemos a otro escultor genial, el antiguo piloto de la R.A.F. Lynn Chadwick que, considerando la máquina voladora como una obra de arte dinámica que se mueve en el espacio, parte para la creación de sus obras, como Leonardo, del concepto de que un pájaro





es un instrumento que trabaja según leyes matemáticas. Su "Libélula" es una obra maestra de la escultura etérea, aeronáutica. Como da Vinci, su objetivo es aunar naturaleza, ciencia, técnica y arte en una obra cósmica superadora de límites y fronteras artificiales entre la simple apariencia de las cosas y su sentido tanto íntimo como universal.

El que estos grandes genios hayan conseguido expresiones dinámicas tan quintaesenciadas no quita mérito a los demás artistas que dedican su esfuerzo a ilustrar las concepciones aeronáuticas a un nivel más realista; desde el diseñador de aviones, artífice de alto nivel (muchos artistas modernos son ingenieros y arquitectos) hasta los directos cinematográficos, los dibujantes publicitarios, etc.

No hay arte menor si está adecuadamente conseguido con relación al fin propuesto. Es lástima que el arte publicitario haya desdeñado últimamente a la pintura y el dibujo, debido a que los "test" publicitarios demuestran que el público prefiere los anuncios fotográficos, en los que aparecen personas y objetos supuestamente reales. Y no carece de lógica que quien desea hacer un viaje en avión se sienta más convencido por una reproducción fotográfica del avión, con expresión de las comodidades que ofrece servidas por una linda y elegante azafata, que la contemplación de un cartel artístico, por muy brillante que sea su colorido o acabada su línea.

Aún reconociendo este hecho, y aparte de la personal admiración por las azafatas de cualquier nacionalidad (con patriótica preferencia por las nacionales), uno echa de menos, como aficionado al arte, aquellas muestras del buen dibujar y pintar de los *affiches* de los primeros tiempos de la aviación. Por aquel entonces, a falta de un conocimiento exacto de las especificaciones de los aparatos, los artistas volcaban imaginación sobre el asunto, aunque su honradez profesional les impedía dar un aire convincente de solidez a los aviones representados. Los caricaturistas de la época se encargaban de echar leña al fuego riduculizando un invento que calificaban de instrumento suicida. Sólo los fabricantes de cerillas y chocolates parecían mantener una fe indeclinable en la aviación y promocionaban indiscriminadamente en sus cromos tanto los modelos más aparentemente satisfactorios como los de más dudosa estabilidad. Mientras que los creadores de héroes de historietas no dudaban en meter a estos en las más peligrosas aventuras aéreas al principio de cada entrega para salvarlos limpiamente al final, aunque a veces, para variar, cambiaban la técnica y comenzaban con el salvamento para terminar con un nuevo peligro a resolver en el siguiente episodio. Sistema igualmente adoptado por los cineastas.

* * *

La primera expresión verdaderamente artística en torno a la aeronáutica la constituyen los carteles anunciadores de salones, reuniones y concursos de aviación. Algunos de ellos alcanzaban gran categoría de concepción y realización con el inimitable encanto del modernismo de la **belle époque.**

El primer concurso importante de aviación se celebra en Reims, del 22 al 29 de agosto de 1909, aprovechando la sensación que un mes antes había producido la travesía del Canal de la Mancha por Bleriot. Dado que promotores y donantes de los generosos premios (200.000 francos) eran los fabricantes del auténtico champán, el **affiche** *de Montaut anunciaba la* **Grande Semaine d'Aviation de la Champagne.** *A la convocatoria acudieron diez marcas distintas de aviación; 23 aeroplanos realizaron exhibiciones; se ofrecieron a la venta biplanos Curtiss, Farman, Voisin y Wright y monoplanos Bleriot y Antoinette; y se efectuarón unos 120 vuelos, la mayoría superando los cinco kilómetros; y los 45 por hora de velocidad. El* **Grand Prix** *lo ganó Farman con un vuelo de 3 horas y 5 minutos de duración.*

El éxito de la **Grande Semaine** *animó a la industria, las finanzas e incluso a los gobiernos a intervenir favorablemente en el desarrollo de la aviación, cuyo ambiente contaba ya con un gran impacto social. Hasta entonces, lo* **chic** *para los deportistas de la alta sociedad era arriesgarse, aunque bien provistos de guardapolvos, gafas, velos y bufandas, a viajar en los automóviles descubiertos cuyo diseño recordaba el de los coches de caballos. Pero ahora el "no va más" lo constituía la asistencia despreocupada a los* **meetings** *de aviación, si bien la* **high society,** *aunque era desde luego "de pistón", no era aún, como en nuestros días, la* **jet society.** *Es cierto que algunos de los aviadores más conocidos eran simples mecánicos (o, "aún peor", ¡acróbatas circenses!) pero entre los pilotos abundaban también los representantes de la aristocracia.*

El anuncio del concurso de Reims, ampliamente difundido, tuvo tanta aceptación y popularidad que la **Semaine d'Aviation de Lyon,** *a celebrar entre el 7 y el 15 de mayo del año siguiente, adoptó un cartel muy similar, aunque más complicado y artísticamente inferior, anunciando iguales premios, que luego fueron elevados en un 10 por ciento (no se sabe si por el aumento del nivel de vida o por chafar al precedente). Pero antes se celebraron otrs competiciones como la de El Cairo, en febrero, y la de Niza, muy importante, del 10 al 25 de abril. El vencedor en esta ocasión fue Efimoff en un Farman, quedando en segundo Latham en un Antoinette. Otros concursos se celebraron en Cannes, Niort, Biarritz, Caru, Florencia y en algún festejo ocasional. El interés que despertaban ya no era simplemente deportivo, social o espectacular. En ellos se ventilaba el prestigio de unas empresas industriales nacientes, que luchaban por labrarse una marca comercial reconocida. Mientras que los pilotos, aunque*

competían primordialmente por afición al deporte y la emoción del riesgo, también acudían para hacerse un nombre atraídos por los sustanciosos premios ofrecidos por fabricantes, cámaras de comercio, comisiones de festejos y la incipiente competencia turística.

* * *

Pero la sensación del año 1910 fue el *Circuito Aereo Internazionale* celebrado en Milán del 24 de septiembre al 3 de octubre, con un 25 por ciento de aumento en los premios sobre los de Niza (300.000 liras, equivalentes a unas 100.000 pesetas de las de entonces). Milán introdujo varias novedades. El campo estaba dotado de grandes arcos voltáicos para su iluminación nocturna en beneficio de aviadores recalcitrantes o retrasados. Asistió el propio rey Víctor Manuel. Cattaneo, en un Bleirot, ganó el primer premio en distancia de 100 kilómetros (1 hora, 8 minutos y 5 segundos y medio); Legagneux, en otro Bleriot, alcanzó 2.050 metros de altura; Bielovucic efectuó un planeo de 34 segundos y medio en un Voisin; y Fischer, en un Farman, cubrió una distancia de 1.222 kilómetros. Técnicamente, la demostración colectiva fue un éxito en el que volvieron a destacar las marcas consagradas. Pero también hubo repetidos casos de mala suerte. Chávez, que había realizado el vuelo mas brillante al cruzar ampliamente los Alpes, se estrelló a la vuelta al intentar aterrizar; y Dickson resultó gravemente herido al chocar en vuelo contra su Farman el Antoinette pilotado por Thomas.

En cuanto a la muestra artística de este *poster*, varía notablemente de sus precedentes. Se prescinde de la antes inevitable dama elegante saludando a los heróicos aviadores y se introduce otra clase de monumento mas inconmovible: la catedral de Milán. Y el detalle patriótico de que en la aguja de su torre ondee una gran bandera italiana rodeada de las minibanderas de las otras ocho naciones consursantes; entre ellas, España.

En el mismo año 1910 se celebró en Londres la Exposición Aérea Olympia, bajo cuyo ancho y alto techo se exhibieron las marcas entonces más acreditadas de aviones y accesorios. Inglaterra tenía gran historial en este tipo de salones desde que, en 1868, inauguró la Exhibición Aérea en el



Crystal Palace. Y aún sigue en la brecha con el salón más popular en todo el mundo, el de Farnborough. En el mismo año diez, Alemania volvía a exhibir en Colonia sus impresionantes *zepelines*, en hangares *ad hoc*.

Cuatro años después estallaba la "Gran Guerra", por otro nombre, "Guerra Europea", y también "Primera Guerra Mundial". Puesto que la publicidad ya estaba en auge, se aplicó en esta ocasión a varios objetivos bélicos: movilización,



recomendación del secreto ante posibles oídos de espías, consejos de economía e incluso llamadas sicológicas a la resistencia.

Quizás el cartel más popularizado en esta guerra, y recordado después en relatos y películas, sea aquel en que un nene más o menos sentimental o repelente, según se mire, preguntaba a su padre, no se sabe si reprendiéndole o admirándole: "¿Qué hiciste en la guerra, papi". En la siguiente guerra mundial, se preguntaría en carteles no menos insistentes al sufrido viajero de ferrocarril abarrotado: "¿Es realmente necesario tu viaje? ". Lo que dudosamente lograría avergonzar a los estraperlistas; ni menos, hacerles desistir de sus nefandas excursiones.

La colección más amplia de carteles de reclutamiento aéreo norteamericano en la Primera Guerra Mundial se conserva en el *Air Force Museum Wright-Patterson AFB* de Ohio. De entre ellos reproducimos dos muestras. En uno de los *posters* se anima al recluta a ser un "águila americana"; se supone que un aviador de caza, a juzgar por la expresividad del dibujo. En el otro, se urge al lector a unirse al arma aérea para servir en Francia. Puede que la ocasión no pareciese la más sugestiva para hacer tal viaje; pero como dijo Oscar Wilde: "Cuando los americanos mueren, van a París". Así que, aún en el peor de los casos, sólo se trataba de anticipar el viaje. Afortunadamente, fueron muchos los americanos que en aquella apurada situación para París se trasladaron allí y no sólo regresaron a su patria sanos y salvos, sino que pudieron volver de nuevo a Francia. Algunos, incluso sin esperar a la Segunda Guerra Mundial. Otros se conformaron con guardar de recuerdo otras postales parisienses de la *belle èpoque*. Pero, posiblemente, de otros temas ajenos a la aeronáutica.



Información Nacional

VISITA A C.A.S.A. DEL VICEPRESIDENTE DEL GOBIERNO Y DEL MINISTRO DEL AIRE

El Vicepresidente del Gobierno para Asuntos de la Defensa, Teniente General Gutiérrez Mellado, y el Ministro del Aire, Teniente General Franco Iribarnegaray, acompañados por personal del Gabinete Técnico de la Vicepresidencia y alto personal del Ejército del Aire, visitaron el pasado día 8 de marzo la factoría que Construcciones Aeronáuticas, S.A. tiene en Getafe, donde fueron recibidos por el Presidente de C.A.S.A., don Emilio González, y ejecutivos de la Sociedad.

Durante la visita, presenciaron una demostración en vuelo del transporte ligero C-212 "Aviocar", avión en servicio en nuestro Ejército y exportado a varios países, y recorrieron las naves donde se procede al montaje de los prototipos del nuevo entrenador español, C-101, del que se publica una amplia reseña en el presente número de esta Revista, cuyo primer vuelo está previsto para mediados del presente año.

Finalizada la visita, tuvo lugar en la



misma factoría un almuerzo de trabajo, al que también asistieron el Presidente del I.N.I., Sr. Giménez Torres, y el titular del Ministerio de Industria, Sr. Pérez de Bricio, durante el cual, el Presidente de C.A.S.A., informó al Vicepresidente del Gobierno sobre la situación actual de la industria aeronáutica.

CERTIFICACION F.A.A. PARA EL "AVIOCAR".

Por primera vez en la historia de la Industria Aeronáutica española, un avión construido por la misma, el C-212 "Aviocar" obtiene el Certificado de la Federal Aviation Administration para aviones de transporte civil.

La certificación ha sido realizada de acuerdo con las normas FAR-25, lo que ha supuesto la ejecución, con éxito, de una serie de ensayos de gran dificultad y complejidad.

La obtención de este Certificado significa, para el "Aviocar", la apertura de una puerta más de cara a su comercialización, al mismo tiempo que marca un hito, como queda dicho, en la historia de la Industria Aeronáutica española. Esta noticia se produce, precisamente, en el momento en que sale de la Factoría de Construcciones Aeronáuticas de Cádiz, el fuselaje número 100 de las 122 unidades vendidas hasta la fecha; 80 de las cuales están ya prestando servicio y han completado más de 22.000 horas de vuelo.

Se recuerda que el "Aviocar" volará también bajo la bandera de Nicaragua, primer país hispanoamericano que se une a los de España, Portugal, Jordania e Indonesia en el empleo del "Aviocar".

CONCESION DE LOS PREMIOS DE "REVISTA DE AERONAUTICA Y ASTRONAUTICA"

La Orden Ministerial núm. 701/77, de 8 de marzo de 1977 (Boletín Oficial del Aire núm. 29), publica la concesión de los Premios "GARCIA MORATO", "VARA DE REY", "HAYA" y "VAZQUEZ SAGASTIZABAL", creados por Orden Ministerial, para premiar los mejores artículos publicados en "Revista de Aeronáutica y Astronáutica".

Los autores galardonados con dichos premios por los trabajos publicados durante el segundo semestre de 1976 son los siguientes:

"PREMIO GARCIA MORATO", dotado con 35.000 pesetas, al artículo "La agonía de un giróscopo", del que es autor el Capitán del Arma de Aviación (E.A.) don CARLOS GOMEZ-MIRA GARCIA.

"PREMIO VARA DE REY", dotado de 25.000 pesetas, a los artículos I y II del tema "El Ejército del Aire y la opinión pública", del que es autor el Comandante del Arma de Aviación (E.A.) don MIGUEL RUIZ NICOLAU.

"PREMIO HAYA", dotado de 20.000 pesetas, al artículo que lleva el título "La formación profesional militar", del que es autor el Excmo. Sr. General de División del Estado Mayor General del Ejército del Aire don LUIS GONZALEZ DOMINGUEZ.

"PREMIO VAZQUEZ SAGASTIZABAL", dotado de 15.000 pesetas, al artículo "Operaciones de apoyo electrónico 'Wild Weasel' ", del que es autor el Teniente Coronel del Cuerpo de Ingenieros Aeronáuticos don ANTONIO GONZALEZ-BETES FIERRO.

ACTUALIDAD DE LAS CIENCIAS

Laser para obtener material resistente y anticorrosivo.

Un sistema desarrollado por *United Technologies Corp.*, para obtener un material resistente al desgaste y a la corrosión, como una superficie de recubrimiento sobre metales, como hojas de afeitar y palas de turbina, utiliza una técnica *laser* basada, inicialmente, en métodos desarrollados hace quince años para obtener sólo cintas o filamentos.

En el método de U.T. una pieza metálica como una hoja de afeitar puede ser sometida a la acción de un rayo *laser* que calienta la superficie a muy alta temperatura fundiendo una fina capa de metal. Una vez pasado el haz de *laser*, se enfría repentinamente dejando la superficie en un estado amorfo (vidrioso). El templado tiene lugar al ambiente en presencia de un gas inerte para prevenir la oxidación.

Síntesis de gene de mamífero.

Por vez primera se ha sintetizado un gene de mamífero, éxito que señala el camino a seguir hacia un método sencillo de estudio sobre la función de los genes, fundamento de la herencia humana y animal. Los investigadores de la *Harvard University*, que han realizado este importante avance, emplearon un procedimiento de varias fases para construir un gene de hemoglobina de conejo por reproducción de la secuencia química de la hemoglobina DNA. En la síntesis ha sido esencial el uso de catalizadores del enzima transcriptasa de los premios Nobel de Medicina (1975) doctores Baltimore y M. Temin.

Esta investigación contrasta con el trabajo anterior del doctor Khorana (MIT), quien sintetizó un gene de levadura de 80 unidades de nucleótidos.

La síntesis del gene realizada en el MIT fue el resultado de un largo y complejo estudio de química orgánica. Se seleccionó un gene de levadura por haberse desarrollado ya su secuencia de nucleótidos.

La síntesis de los científicos de Harvard podría representar un interesante método a seguir en los estudios genéticos.

Nuevas pilas de litio

En el último Salón Internacional de la Electrónica se presentaron unas pilas de litio (*Eternacell*) con capacidad eléctrica treinta veces superior a la de las pilas estándar, por lo que ostentan el *record* mundial de densidad eléctrica transportable. Otras importantes características de estas pilas son un intervalo de funcionamiento entre las temperaturas extremas de −50°C + 75°C y una duración de vida en almacenamiento de hasta 10 años, características que las van a hacer insustituibles en los sectores espacial, médico y militar.

Información del Extranjero

AVIACION MILITAR



Avión de Escuela Italiano Macchi MB-339.

ESTADOS UNIDOS

Veterano del aire

Un avión D-141 de las Fuerzas Aéreas norteamericanas acaba de acumular las 25.000 horas de vuelo en pleno uso, tras 12 años de servicio.

El acontecimiento tuvo lugar en la Base Aérea Travis, de la 60 Ala de la USAF.

Desde que salió de la fábrica en 1964, el avión ha volado una media de 6 horas diarias sin el menor incidente, interviniendo en gran número de misiones y servicios.

El 27 de mayo de 1964, día de su entrega, fue asignado a la Base Aérea Edwards, de California.

En noviembre del mismo año realizó un vuelo *record* de 15 horas sin escalas, en el que recorrió 6.535 millas, sobrevolando Nueva York, Miami y Sacramento antes de volver a su punto de destino.

El "Petunia Pig", nombre con el que fue bautizado por

su primera tripulación, pasó más tarde a la Base Aérea Warner-Robbins, de Georgia, en la que permaneció varios años, hasta su traslado a la Base Travis, donde ha tenido lugar el feliz acontecimiento de cumplir las 25.000 horas de vuelo sin incidentes.

La amenaza comunista

El Departamento de Defensa de los Estados Unidos observa que la mayor amenaza general es de índole nuclear, que concierne particularmente a la Unión Soviética y a la República Popular China. Dice el informe anual al Congreso:

"La Unión Soviética está modernizando y ampliando sus posibilidades nucleares hasta un punto que pudiera coaccionar a sus vecinos además de a los Estados Unidos" y

"La República Popular China sigue desarrollando gradualmente posibilidades nucleares de alcance medio que dejará a la totalidad de Asia a su alcance".

FRANCIA

El "Falcon 20 G" de los *Coast-Guard.*

Con objeto de completar las informaciones dadas en esta Revista con motivo del contrato de 41 aparatos firmados por los *Coast-Cuard* americanos, he aquí algunas precisiones referente al Falcon 20 G, séptima versión del Mystére-Falcon desde la definición de base de 1963, optimizada sin cesar. Destinado a misiones múltiples, convenía garantizarle una gran autonomía, procedente de un consumo lo más económico posible tanto en altitud como en baja altitud, de lo que resulta la elección de los reactores Garrett ATF-3-6 cuyo consumo específico TSFC es de 0,474. Para hacer posible un abastecimiento completo en 12 minutos, este avión posee un solo punto de avituallamiento para el conjunto de depósitos cuya capacidad total ha sido elevada a 1.535 galones. La cabina presurizada permite tener una "altitud cabina" de 8.000 pies con una altitud de vuelo de 42.000 pies. Para aumentar aún más las performances y la seguridad, apreciadas ya durante los 12 años de utilización de los Falcon en América, el sistema hidráulico doble e independiente con dos bombas también independientes será completado con un tercer circuito de urgencia; las aletas de borde de ataque se extenderán sobre toda la longitud del ala; alerones y aletas estarán sincronizados automáticamente; los aerofrenos, utilizables sin restricción de velocidad, tendrán una superficie incrementada; el sistema de deshelado, así como las generaciones eléctricas de a bordo, serán perfeccionados; cada pata de tren estará provista de ruedas gemelas y el sistema de frenado será más potente, con un sistema antideslizante. En fin, Falcon Jet Corporation encargará a Collins, división radio de Rockwell International, el equipamiento electrónico especial del Falcon 20 G.

INTERNACIONAL

Gran beneficio para la URSS

La empresa británica "Lucas Aerospace" y la soviética "Kuznetsov', constructora del motor NK-144, cuatro de los cuales propulsan el avión supersónico de transporte TU-144, han llegado a un acuerdo según el cual la firma



Avión táctico A-10, de la Fairchild, para misiones de ataque al suelo.

británica va a desarrollar un sistema digital de control de motor, para adaptarlo al NK-144.

Este perfeccionadísimo y complejo sistema irá provisto de sensores supermodernos, como pirómetros ópticos capaces de detectar los excesos de temperatura.

El computador será "Thomson-CSF" y la empresa soviética tendrá a su cargo el sistema mecánico-hidráulico.

Hasta aquí todo parece normal, pero ya han surgido fuertes voces de protesta en el Reino Unido, debido a que el motor NK-144 es precisamente el que propulsa al centenar de bombarderos soviéticos, de tipo estratégico "Backfire", que se encuentran, actualmente, en servicio. La noticia se comenta por sí sola.

JAPON

El futuro interceptador

Al fin, el organismo de la defensa de Japón ha tomado una decisión sobre cuál ha de ser el futuro avión de caza, cuyo proyecto se venía denominando F-X.

La duda estaba entre el F-16 de General Dynamics y el F-15 "Eagle" de McDonnell-Douglas, por ser este último mucho más potente y eficaz, pero al mismo tiempo, mucho más caro.

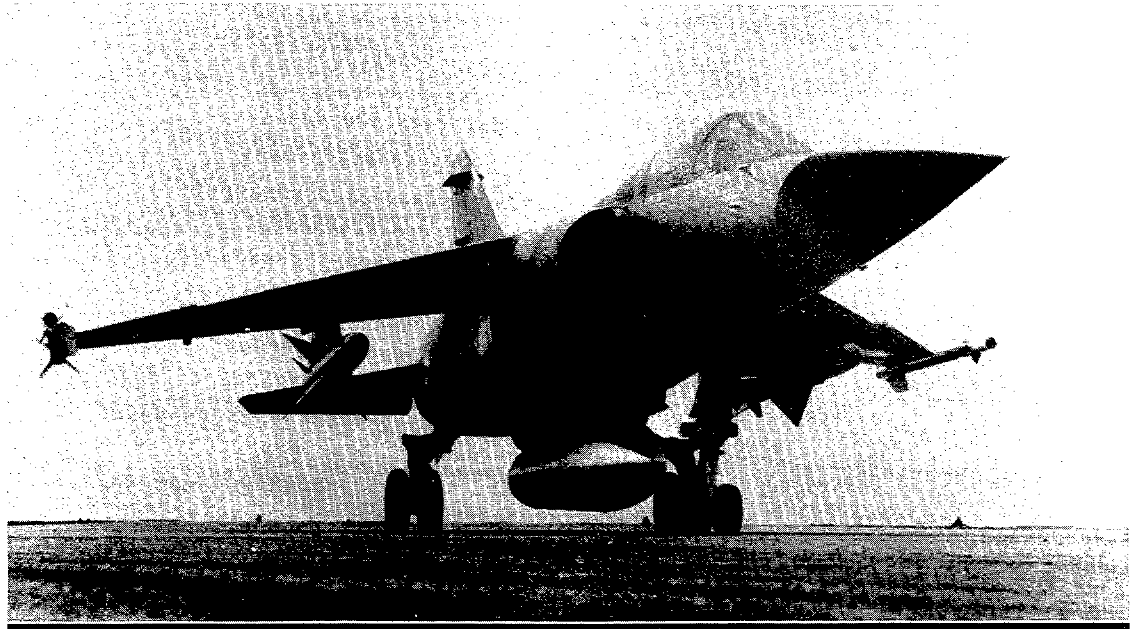
La decisión ha sido atrevida. El F-X va a ser el "Eagle", aunque no podrá efectuarse el pago de los dos primeros aviones, por lo menos hasta 1978.

Se proyecta tener cinco Escuadrones de F-15, con un total de 123 aviones, que se espera que estén operativos para 1981.

El Ministro de Finanzas estableció el Presupuesto para la Defensa, en el Año Fiscal de 1977, en 1.670.000 millones de Yen, equivalentes a unos 5.570 millones de dólares, lo cual no incluye ni un solo centavo para los F-15, cuyo pago, por tanto, tendrá que ser demorado.

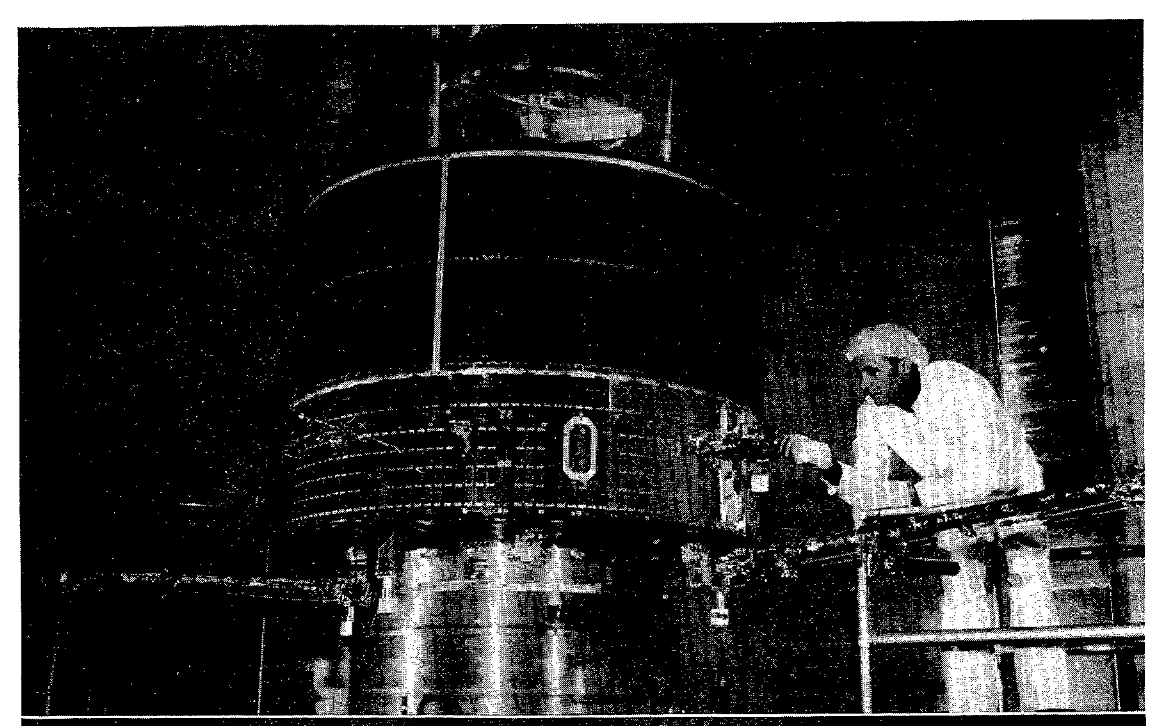
Las reducciones de los gastos de defensa también han dejado en la mitad el proyectado despliegue de 37 "Mitsubishis", FST-2, de apoyo al Ejército de Tierra.

Sea cuales sean las dificultades económicas, es indudable que la defensa del Japón, con los F-15, ha quedado tremendamente fortalecida.



"El Mirage F-1", equipado con un depósito suplementario de 1.100 litros, dos misiles "Matra 530" y dos misiles "Side-Winder".

ASTRONAUTICA Y MISILES



"Geos", primer satélite científico geoestacionario de Europa, que efectuará siete experimentos y su misión será la de medir ondas, campos y partículas en una frecuencia y alcance de energía amplios en la magnetosfera.

ESTADOS UNIDOS

Lanzamiento de satélites extranjeros

Por cuarto año consecutivo, la mayor parte de los lanzamientos espaciales civiles de los Estados Unidos se realizarán por cuenta de países extranjeros o de organismos definidos como "clientes de pago".

Un "cliente de pago" reembolsa a la Administración Nacional de Aeronáutica y del Espacio (NASA) el costo del cohete y de los servicios de lanzamiento. Los clientes por cuenta de los cuales están previstos lanzamientos en 1977 incluyen a la OTAN, Indonesia, la Agencia Espacial Europea (E.S.A., una asociación formada por naciones europeas), el Japón, Italia y el Reino Unido. Si se cuentan los organismos gubernamentales aparte de la NASA y las empresas particulares, tales como la R.C.A., 17 de los 23 lanzamientos se harán por cuenta de clientes de pago.

Los lanzamientos que se realizarán por cuenta de E.S.A. solamente serán cuatro, una marca para un solo año.

En ese sentido, ya estamos metidos en el negocio de los transportes espaciales, dice Mr. John Yardley, jefe del programa del transbordador (o "lanzadera") espacial de la NASA.

Esta "lanzadera", utilizable varias veces, está previsto que comience a funcionar en 1980, en cuya fecha su principal cometido será transportar satélites y equipo para experimentos para situarlos en órbita terrestre por cuenta de clientes de pago con un gasto muy inferior al de los actuales cohetes "descartables". La

NASA ha dado a conocer recientemente su tarifa para la realización de experimentos a bordo del transbordador. El precio oscila entre 3.000 y 20.000.000 de dólares, según el cliente contrate un vuelo "charter" para su uso exclusivo en una fecha determinada, o acepte compartir el lugar disponible a bordo sin exigir fecha, según las posibilidades de la NASA de poner en órbita el equipo necesario para el experimento proyectado.

De los lanzamientos de 1977, 17 son de astronaves de inmediato valor práctico, tales como satélites de comunicaciones, meteorológicos, relacionado con el medio ambiente, de ayuda a la navegación y de prospección de recursos terrestres.

Se lanzarán satélites de comunicaciones para la OTAN, Indonesia, Italia, el Japón, la Agencia Espacial Europea, R.C.A., y la Empresa Internacional de Telecomunicaciones por Satélite (INTELSAT).

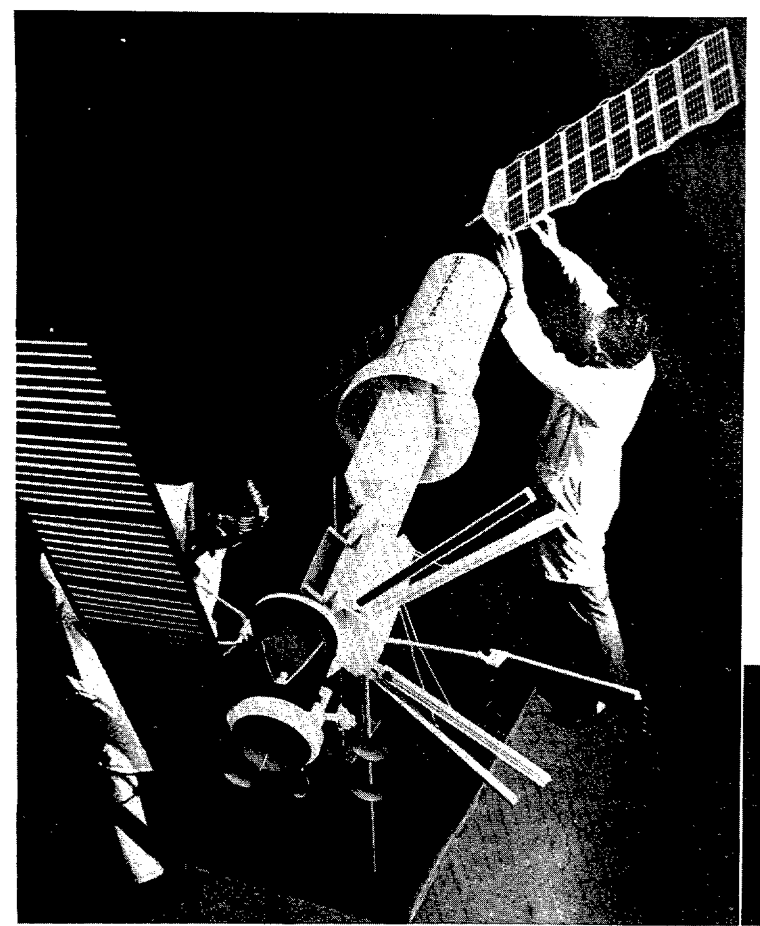
Está previsto el lanzamiento de un satélite japonés para noviembre destinado a suministrar comunicaciones telefónicas nacionales y transmisión de programas de televisión en colores. Un segundo satélite "Palapa" ampliará el sistema nacional de comunicaciones de Indonesia, que comenzó en 1976 con el "Palapa-I". Ese sistema está suministrando comunicación de televisión, radio y teléfono y transmisión de datos entre la capital y las 26 provincias de Indonesia.

Se lanzarán satélites de comunicaciones experimentales por cuenta de Italia y de E.S.A.

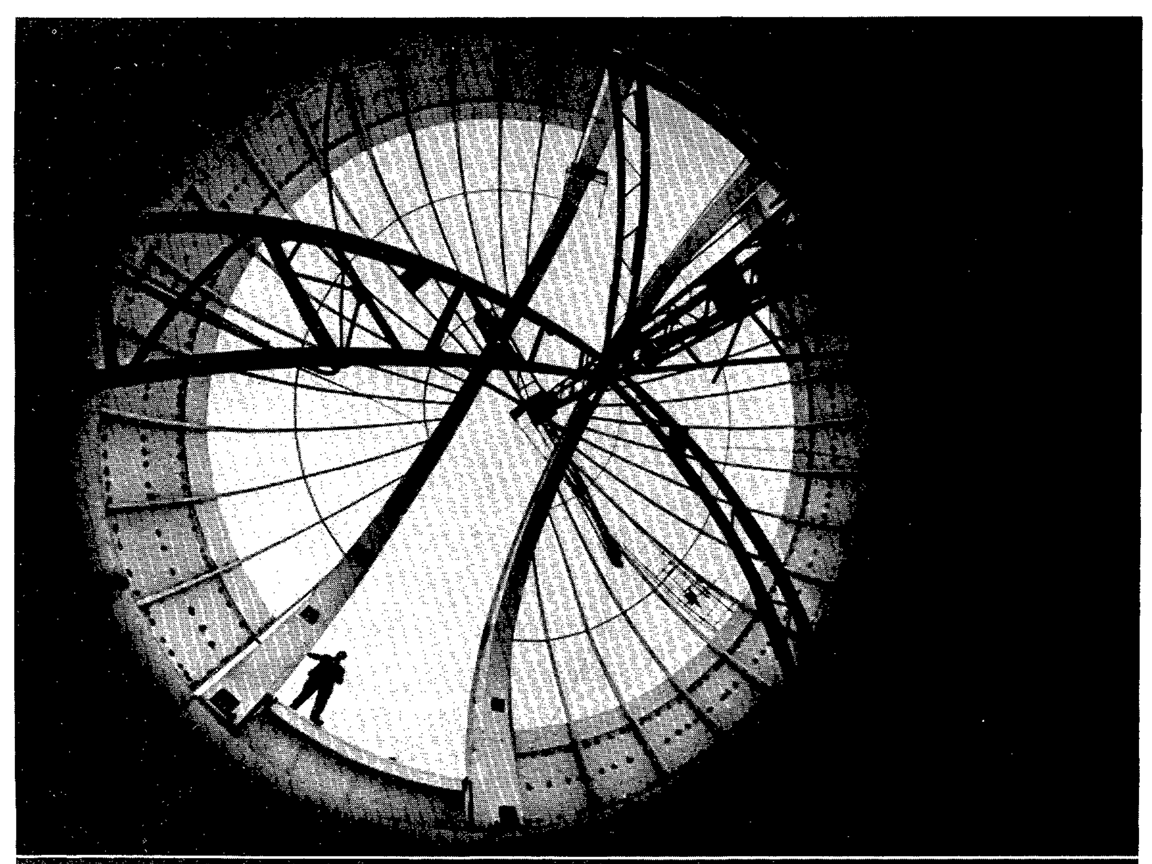
En julio y agosto, se situaran en órbita satélites meteorológicos para los organismos espaciales de Europa y el Japón. La NASA también lanzará un satélite oceánico experimental (un satélite oceánico experimental geodinámico) por cuenta de la E.S.A. para probar instrumentos recientemente perfeccionados que observarán el estado de los mares terrestres. La NASA lanzará asimismo un satélite meteorológico perfeccionado por cuenta de la Administración Nacional Oceánica y Atmosférica de los Estados Unidos, a cuyo cargo está la Dirección Nacional de Meteorología.

Un satélite de navegación para guiar a los buques en alta mar será puesto en órbita por cuenta de la Marina de los Estados Unidos.

El lanzamiento del tercer "Landsat" está previsto para septiembre para aumentar la obtención de datos acerca de las aguas, tierras, vegetación y recursos minerales de la Tierra en todo el mundo. En la actualidad, quince naciones han



Modelo a 1/5 de la escala, del satélite "SEASAT" para la navegación marítima.



Los científicos soviéticos, valiéndose de un gran telescopio-reflector, han utilizado métodos fotoeléctricos para investigar el brillo de las estrellas.

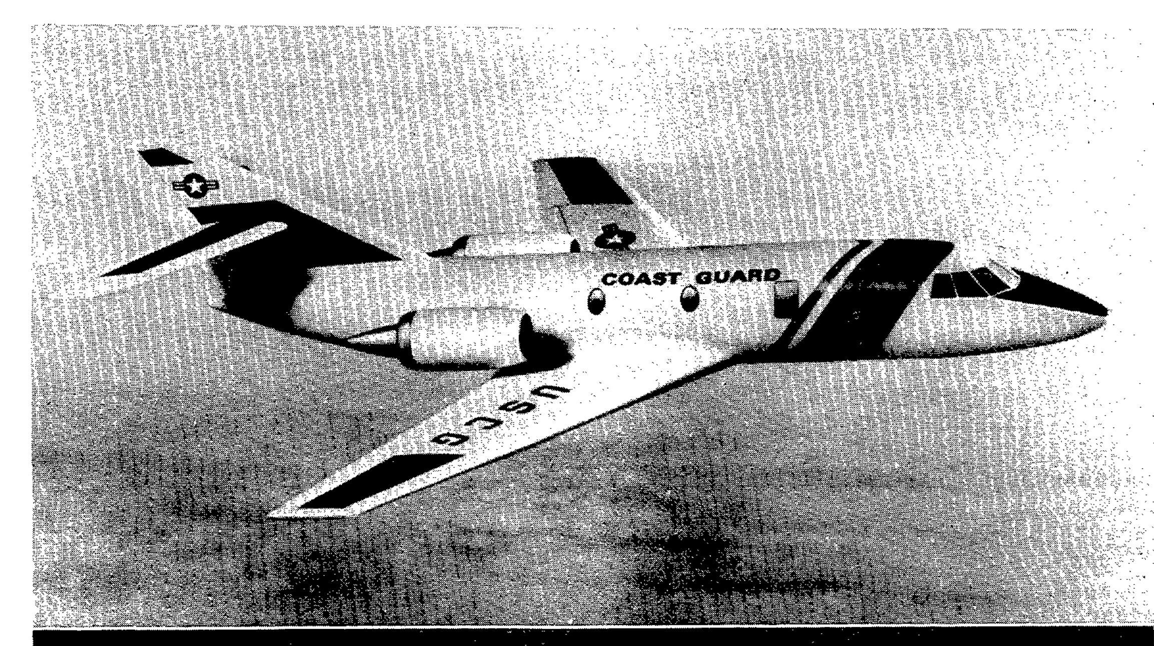
construido sus propias estaciones terrestres para recibir directamente datos de los satélites de recursos terrestres de los Estados Unidos, o están negociando su construcción con la NASA.

Casi la tercera parte de los lanzamientos de 1977 tendrán por objeto el estudio de las estrellas y los planetas. El primero de tres observatorios astronómicos de alta energía, conocidos por las siglas H.E.A.D. recogerá información acerca de los rayos cósmicos, núcleo de elementos recientemente formados en alguna parte del universo. Los científicos desean saber de dónde procede esta materia y cómo cobra energía al viajar, por el espacio hasta las proximidades de la Tierra.

Otras dos astronaves, una para la NASA y la otra destinada provisionalmente para el Reino Unido, recogerán asimismo datos astronómicos. El Explorador Ultravioleta Interplanetario (I.U.E.) de los Estados Unidos estudiará la energía procedente de estrellas jóvenes calientes y de estrellas viejas que se enfrían. El satélite del Reino Unido está destinado a estudios astronómicos y de física de alta energía.

Los planetas Júpiter y Saturno son el objetivo de dos astronaves "Mariner" de los Estados Unidos cuyo lanzamiento se proyecta para agosto. Más grandes y refinados que los anteriores "Pioneer", los "Mariner" obtendrán fotografías muy detalladas de los dos planetas, de los catorce satélites de Júpiter, especialmente de los cuatro denominados los "satélites galileos" —Calixto, Europa, IO y Ganímedes—. Y de la gigantesca luna de Saturno, Titán. El viaje hasta Júpiter durará año y medio; el viaje a Saturno, tres años y medio. (El "Pioneer" 10 y el 11 volaron cerca de Júpiter en 1973 y 1974. El "Pioneer" 10 se está alejando ahora del sistema solar para abandonarlo para siempre. El "Pioneer" 11 está calculado que se encuentre con Saturno en septiembre de 1979).

MATERIAL AEREO



La Falcon Jet Corporation, filial de la casa Marcel Dassault-Breguet, acaba de recibir un pedido de entrega de 41 aviones "Falcon 200", cuya maqueta aparece en la fotografía, por parte de la Guardia Costera de Estados Unidos. El pedido es superior a los doscientos millones de dólares.

ESTADOS UNIDOS

Aviones sin piloto como ayuda a la pesca

Pequeños aviones teledirigidos, sin piloto, desarrollarán importantes misiones a costo muy reducido en un futuro próximo, de acuerdo con el Centro de Investigaciones Ames de la NASA.

Con motivo de la celebración del Congreso sobre Tecnología y Sistemas Aéreos del Instituto Americano de Aeronáutica y Astronáutica, un investigador del referido Centro ha manifestado que entre las referidas misiones figuran el reconocimiento y patrulla de costas, observación de aguas marinas para detectar la pesca y orientar debidamente a los pescadores, estudios meteorológicos, vigilancia contra el fuego en los bosques y lucha contra las plagas del campo.

El investigador agregó que los aviones más pequeños pesarán sólamente 80 kilogramos, teniendo una envergadura de ala de tres metros, y los mayores, 500 kilogramos. También se emplearán helicópteros de rotores fijos, con aspas de 3 metros.

Dependiendo de su aplicación, los pequeños aviones sin piloto irán dotados de cámaras de televisión, sensores de rayos infrarrojos u otros sistemas de observación.

Para el recorrido de la ruta que se les asigne, los aviones irán debidamente programados, de forma que podrán recorrer hasta 400 millas debidamente controlados.

La información que recojan la irán transmitiendo a las estaciones de control, donde aparecerá en la correspondiente pantalla de televisión.

El proyecto se basa en los

recientes estudios llevados a cabo por el Centro Ames de Investigaciones de la NASA y la Lockheed Missiles and Space Co.

ESTADOS UNIDOS

Compuestos de boro para el "Hércules"

La vida media de los C-130 Hércules, que constituyen el eje principal de transporte de las Fuerzas Aéreas Norteamericanas, va a ser duplicada en el Centro Langley de Investigaciones de la NASA.

Un portavoz de las Fuerzas Aéreas ha señalado que la principal operación va a consistir en reforzar tres puntos de las alas con un compuesto de boro, que les da una mayor resistencia a la fatiga.

La operación es el resultado de varios años de estudio, que arrancan de 1970. Fue en dicho año cuando la NASA, por medio de un ordenador electrónico, evaluó distintos materiales, llegando a la conclusión de que, lo mejor para la operación de reforzamiento era emplear un laminado epoxy de boro, fijado al metal en aquellos puntos más sensibles a la fatiga.

Los C-130 son los aviones que emplea la 314 Ala Táctica del Comando Militar Aéreo, con base en Little Rock (Arkansas) y se destinan tanto para el entrenamiento de los pilotos, como para misiones de transporte, rescate y aprovisionamiento y salvamento.

GRAN BRETAÑA

Pruebas del RB-401

Las pruebas que se desarrollan con el nuevo motor turbopropulsor Rolls-Royce RB 401 para el avión "de negocios" están confirmando la capacidad del motor para satisfacer sus tres requisitos más esenciales de diseño: buen funcionamiento vinculado a un bajo consumo de combustible, un nivel de ruido de acuerdo con los límites previstos para el futuro y un grado reducido de contaminación. En las pruebas el RB 401 alcanzó su empuje de despegue especificado después de 6,5



En Farnborough se presentó este pequeño helicóptero que podría llegar a realizar diversas misiones de carácter civil, desde el control del tráfico e inspección de tendidos eléctricos hasta la localización de incendios. Se denomina "Wisp" y es controlado por radio. En su cuerpo, de 609 milímetros de diámetro, va una cámara de televisión y transmite imágenes del terreno sobre el que vuela.

horas de funcionamiento y su consumo de combustible específico se ha mantenido dentro de un dos por ciento del nivel estimado para los motores de producción. Las pruebas de ruidos han permitido equiparar las mediciones reales con los niveles de ruido previstos para el futuro, debiendo observarse que el ruido de la hélice es mucho menor de lo que se esperaba. Las pruebas de contaminación muestran que el motor cumplirá con todas las regulaciones internacionales propuestas para el control de gases del escape. El RB 401 se ha beneficiado de la experiencia obtenida en el diseño y construcción de dos notables motores Rolls-Royce, el RB 211 y el M45 H, los cuales gozan de reputación internacional gracias a su funcionamiento silencioso. El RB 401 deberá encontrarse en servicio a partir de 1980.

GRECIA

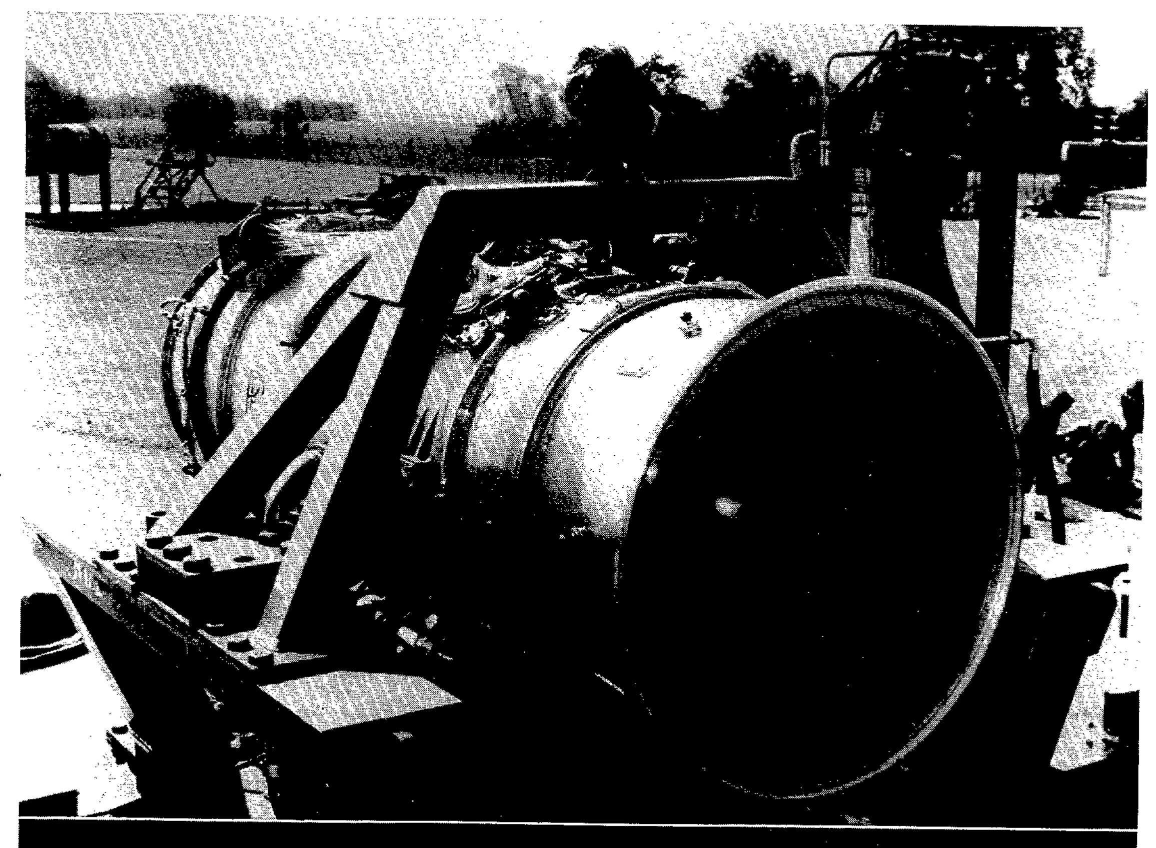
Industria Aeronáutica

Grecia está creando una gran industria aérea. En Tanagra, cerca de Atenas, se ha empezado a construir un enorme complejo industrial, que dará trabajo a más de 3.000 personas, y que se espera que esté concluido para 1978.

La gigantesca instalación se conocerá con el nombre de Industria Aeroespacial Helénica, y estará compuesta por hangares, almacenes de repuestos, edificios de oficinas y distintas clases de residencias.

El coste del complejo industrial se ha previsto en principio en 120 millones de pesetas, aunque se cree que puede superar la referida cifra. Su montaje obedece al deseo de las autoridades griegas de independizarse de la industria extranjera por lo que se refiere al suministro de material aéreo.

En la construcción del proyecto intervendrán, sin embargo, varias grandes industrias extranjeras, entre las que merecen citarse The Austin Company, Lockheed Aircraft International y G.E. Technical Services Company.



Rolls-Royce "RB-401" para aviones de negocio, que estará en servicio en 1980.

AVIACION CIVIL



El 727 es, sin duda, el avión más comercial de todos los tiempos, por el número de aviones vendidos.

ESTADOS UNIDOS

Nuevo avión comercial.

Ejecutivos de la mayoría de las más importantes compañías de aviación, fueron invitados a Long Beach, California para una importante valoración de los diseños preliminares de un nuevo modelo de avión comercial de corto y medio alcance.

Las invitaciones han sido presentadas por Douglas Aircraft Company, Marcel Dassault-Breguet.

McDonnell Douglas está negociando con Dassault y con otras compañías aéreo-espaciales francesas y europeas, con la intención de llegar a una asociación para el diseño y producción de un nuevo modelo para 160-180 pasajeros.

McDonnell Douglas y Dassault han venido trabajando en el diseño del nuevo avión por casi un año y consideran que en este momento es de vital importancia una valoración crítica por parte de las compañías aéreas. Esta valoración será esencial para un provechoso desarrollo del futuro diseño.

De acuerdo con los diseños preliminares se prevé el uso de motores de reactor de doble flujo y dentro de la categoría de diez toneladas de empuje. Este avión de dos motores tendría una autonomía de 1.700 millas náuticas, con un consumo económico de carburante y bajo nivel de ruido.

Entre los temas a tratar en el simposio estarán incluidas las características, resultados, diferentes tipos de motores, aplicaciones, rentabilidad, asistencia técnica, etc.

La reunión fue como una primera fase de valoración respecto al interés de las compañías aéreas. Esta evaluación continuará en el futuro, junto

con negociaciones de cooperación internacional.

La decisión final en cuanto a la cooperación y los planes para el nuevo avión no se espera se tomen hasta primeros del próximo año.

Primer "Tristar, L-101-200".

El primer avión "Tristar L-101-200" acaba de hacer su vuelo inaugural de prueba en las instalaciones de Palmdale.

Destinado a las líneas aéreas de Arabia Saudita, el modelo 200 es la versión más avanzada del L-1011.

Dotado con motores Rolls Royce RB.211-524, cuyo empuje alcanza los 22.680 kilos, el nuevo modelo tiene la particularidad de poder despegar más fácilmente que ningún otro, sobre todo en países sumamente calurosos, como sucede en Arabia Saudí.

El vuelo inaugural de prueba tenía por objeto la comprobación de las modificaciones que se le han introducido.

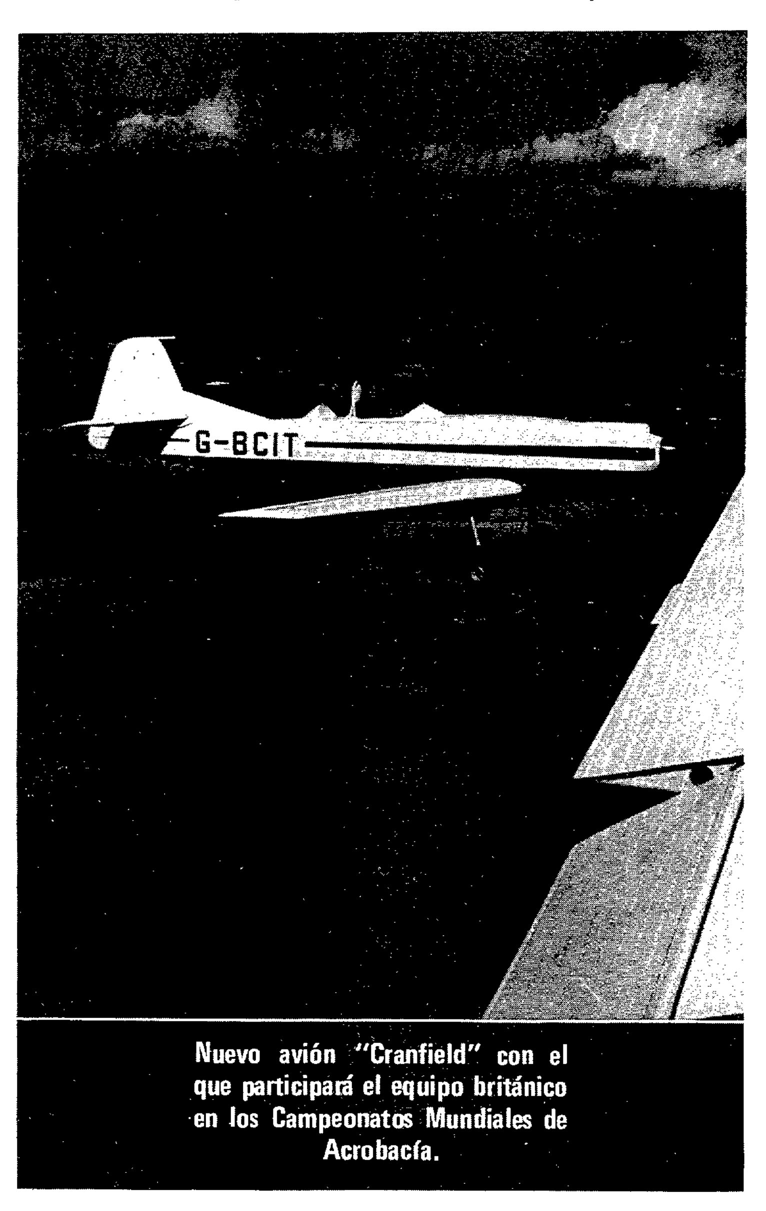
Arabia Saudí tiene el proyecto de convertir todos los aviones "Tristar" de su flota en el modelo 200, mediante la sustitución de sus actuales motores por los RB.211-524.

El primer de ellos está previsto que se entregue en 1977.

GRAN BRETAÑA

El avión para el Campeonato Mundial de Acrobacia

El nuevo prototipo aeronáutico, "Granfield All", está concebido exclusivamente para acrobacias aéreas y figurará a la avanzadilla del reto británico por el título en los Campeonatos Mundiales de la especialidad que se celebrarán en Praga en 1978. La especificación del aparato estuvo a cargo del famoso campeón británico de este deporte Neil Williams, debido a su experiencia de vuelo a bordo de aviones muy diferentes fabricados en diversos países. Los trabajos del proyecto y construcción fueron supervisados por el profesor Denis Howe, del Granfield Institute of Technology. El aparato tiene una envergadura de diez metros y va propulsado por un motor Rolls-Royce Continental IO-360D que desarrolla 210 hp. y acciona una hélice de paso regulable en vuelo, utilísima en maniobras difíciles. El motor lleva el colector de lubricante fuera del cárter para que haya un flujo constante de aceite, aun en vuelo



Nuevo avión "Cranfield" con el que participará el equipo británico en los Campeonatos Mundiales de Acrobacía.

invertido. El bastidor del fuselaje es de acero tubular y alrededor de él van piezas transversales de madera contrachapada con paneles exteriores del mismo material y de género entelado. Las superficies de las alas y la cola tienen un revestimiento resistente de aleación ligera y el aparato posee un factor de seguridad equivalente a la carga prevista multiplicada por 1,5, con aceleración de 9g ascendente y 6g descendente.

INTERNACIONAL

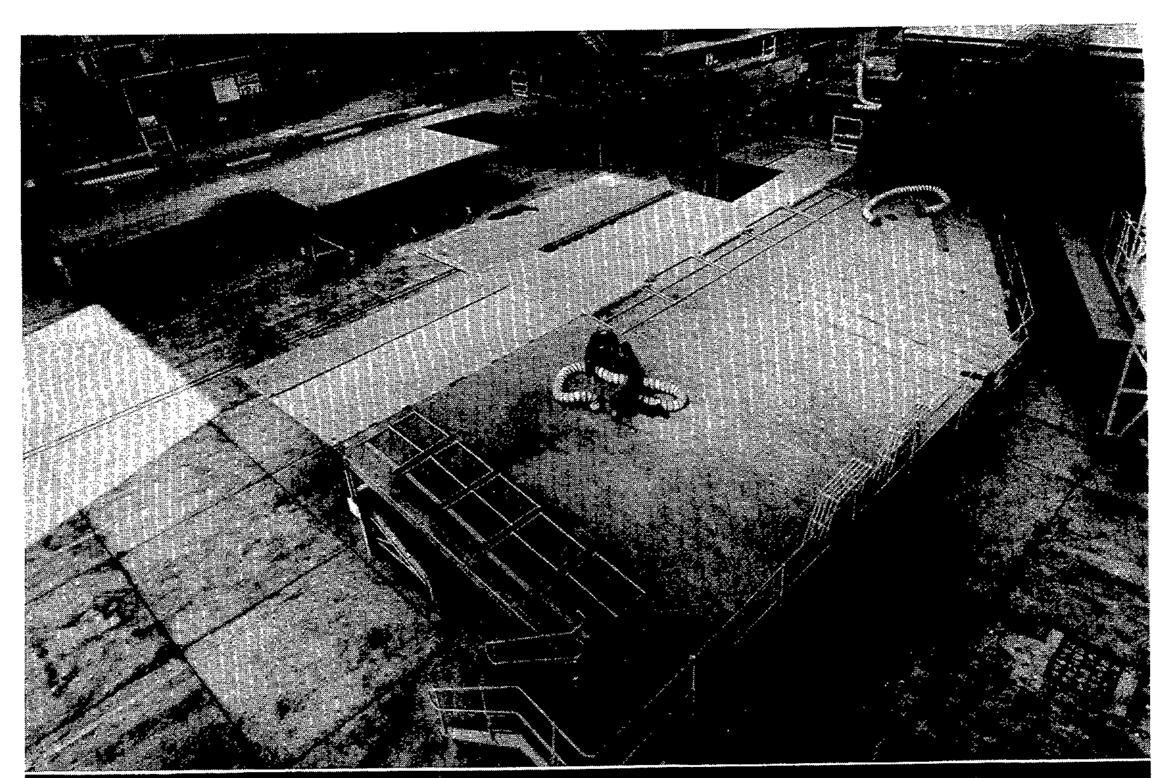
Tráfico de las Líneas Aéreas en 1976

El tráfico total de las líneas aéreas regulares de todo el mundo registró en 1976 un aumento de más o menos el 10 por ciento con respecto a 1975, según los cálculos de fines de año de la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI). Este índice de crecimiento es muy superior al de únicamente el 5 por ciento que se alcanzó en 1975 y al del 6 por ciento en 1974. Los cálculos preliminares comprenden el tráfico total regular de los 135 Estados miembros de la OACI.

Según se calcula, el tráfico total (pasajeros, equipaje, carga y correo) de los servicios regulares alcanzó en 1976 alrededor de 93.200 millones de toneladas-kilómetros.

Las líneas aéreas transportaron unos 580 millones de pasajeros, lo que arroja un total de 765.000 millones de pasajeros-kilómetros, o sea, un 10 por ciento más que en 1975. El número de plazas ofrecidas sólo registró un aumento del 7 por ciento con respecto a 1975, y el coeficiente medio de carga por pasajero pasó por consiguiente del 59 por ciento al 61 por ciento.

La carga aérea, que alcanzó 21.800 millones de toneladas kilómetros, aumentó en 1976 todavía más que el tráfico de pasajeros. El crecimiento del 13 por ciento que registró el tráfico de mercancías representa pues un alza muy marcada en comparación con el incremento del 2 por ciento que se registró en 1975, con respecto a 1974. Por lo que se refiere al correo aéreo, se observó un pequeño incremento de más o menos el 2 por ciento.



En el Aeropuerto londinense de Heathrow están en curso de finalización las gigantescas plataformas de mantenimiento para reactor supersónico anglofrancés "Concorde".

ESPAÑA

Y LA DEFENSA DE LA OTAN

I

Por el CN KOMOROWSKY
De la Armada de E.U.A.
(De U.S. Naval Institute Proceedings)

Hace ya casi treinta años que EUA y España concluyeron tres diferentes, pero interdependientes acuerdos, denominados, en su conjunto, el Pacto de Madrid. Constituyó esto el comienzo de una larga relación en asuntos de defensa mutua. Firmado por parte americana por el Embajador James C. Dunn, como un "acuerdo ejecutivo" que no requería la aprobación del Senado, el Pacto consistía en un convenio defensivo que autorizaba la construcción de bases (terrenos, instalaciones y utilización de las mismas), un concierto de asistencia mutua que estipulaba los términos por los que se regiría la provisión de ayuda militar a España, y un acuerdo de ayuda económica.

Comentando el Pacto ante el Comité de Asuntos Exteriores del Congreso, el Secretario de Estado, John Foster Dulles exponía: "... el sistema defensivo de la OTAN ha sido reforzado, por lo que a EUA se refiere, por un acuerdo con España de utilización de bases. Esto aumentará en una medida importante las facilidades de los buques y aviones americanos en la zona del Mediterráneo Occidental y representa una mejora de nuestro dispositivo de seguridad total". Así, la justificación del Pacto se presentó, esencialmente, en términos de seguridad, comenzando las negociaciones en tiempos de la administración democrática del Presidente Truman y siendo concluidas por los representantes del Presidente Eisenhower.

En España, poco después de la firma, el General Francisco Franco destacaba en una entrevista que, con la conclusión del Pacto, Occidente podía contar con la ayuda de España, "completamente asegurada", en contra de la agresión soviética.

Desde su comienzo, los acuerdos defensivos hispano-americanos han sido considerados por ambos países, aparte de sus implicaciones políticas y económicas, como fundamentales para el reforzamiento de la seguridad militar, no sólo de EUA, sino de todo el Occidente y de la OTAN, núcleo fundamental de su defensa.

Indudablemente los acuerdos defensivos hispano-americanos, concluidos en 1953, fueron bien acogidos por las autoridades responsables de los Estados de la OTAN, pero fue una buena acogida no proclamada hacia el exterior, sino íntima y oculta. Otros los aceptaron, pero con serias dudas. En igual forma reaccionaron parte de

los que hoy rigen la OTAN ante el tratado de Amistad y Cooperación entre España y los EUA, firmados en 1976. Pero la muerte de Franco y la subida al trono de Juan Carlos I proporciona nuevas oportunidades políticas, económicas y de seguridad, tanto para España como para Occidente. Los amigos de España esperan que el nuevo planteamiento político y social español dará como resultado "nuevos lazos con el resto de Europa y la Comunidad Atlántica", según palabras del Secretario de Estado Kissinger.

Tales cambios son, para algunos, de gran importancia ya que los pueblos democráticos creen, en distintos grados, que la fuerza miliar en sí no es lo mismo que poderío nacional. Para ellos los valores e ideales a los que aspiran un sistema político democrático constituyen *per se* elementos de su propia fuerza y vigor. En consecuencia, los acuerdos defensivos con Estados que conocen, pero que no aprueban o cumplen esos ideales políticos, conducen a un potencial debilitamiento.

Sin embargo, la historia del mundo occidental está llena de acuerdos entre países cuyas credenciales políticas era, prácticamente, nulas. En una análisis profundo se llega a la conclusión de que para un Occidente, consciente de su propia debilidad y cuya supervivencia parece seriamente amenazada, es mejor aceptar una alianza con cualquier Estado que pueda prestar cierto grado de ayuda, que hacer frente a la posible renuncia a algunas de sus libertades democráticas (un ejemplo claro de ello lo constituyen los Aliados durante la Segunda Guerra Mundial).

Pero estamos en tiempos de relativa paz. Además, por lo que respecta a los países occidentales en relación con la colosal máquina de guerra del Pacto de Varsovia, aquellos se encuentran debilitados por la acción política y atmósfera de *détente*. Las clamorosas demandas populares en favor de extraordinarios programas sociales desvían la atención sobre las necesidades de la defensa. Realmente, la opinión europea occidental sobre la magnitud de la amenaza militar del Pacto de Varsovia varía sustancialmente de uno a otro país, e incluso dentro de cada nación, de un partido político a otro. Pocos países de la OTAN se consideran seriamente amenazados. En tales circunstancias algunos elementos democráticos creen que el mayor peligro para la seguridad de Occidente lo constituyen aquellos gobiernos occidentales represivos, que ellos califican de irresponsables, que no están dispuestos a permitir un desarrollo político democrático interno, ni a ciertos cambios en su estructura económica, con lo que invitan a sus pueblos a inclinarse por el Comunismo.

La oposición de algunos Estados de la OTAN a estrechar lazos entre España y la Organización no es debida a una sola razón, sino a un complejo conjunto de factores, de origen histórico unos, ideológicos otros y también sicológicos. Pero aún los que justifican tal oposición no dejan de reconocer honradamente la contribución de las bases americanas en España a la "defensa común" de la OTAN. Lo que se hecha de menos en la literatura pública y discusiones es un serio análisis sobre las opciones de seguridad, reales o potenciales, a las que autorrenuncian los Estados europeos de la OTAN al oponerse radicalmente al establecimiento de una articulación de seguridad militar entre la alianza y España.

Aunque es un hecho claro y real de que algunos países de la OTAN no aceptarán, en tiempo de paz, la inclusión de España en su organización sin una previa democratización política de sus sitema de gobierno, parece razonable y prudente que las autoridades responsables de la OTAN y los comentaristas se pregunten a sí mismo, y quizás unos a otros, acerca de algunos temas de seguridad básica en relación con España, temas que no han sido planteados ni expuestos. La lista de estas cuestiones podría incluir, entre otras, las siguientes:

—¿Por qué es España estratégicamente importante para la OTAN?

—¿Qué contribución podrían aportar las fuerzas terrestres, navales y aéreas españolas a la OTAN, ahora y en los dos y cinco años próximos?

—¿Cuál es, en términos generales, el potencial militar español?

—¿Qué podrían ganar la OTAN y España de una concatenación más oficial de sus esfuerzos en el terreno de la seguridad?

Importancia estratégica de España para la OTAN.

El valor estratégico de España, es consecuencia de su facilidad de acceso a mares y océanos por donde discurren importantes derrotas marítimas y a su posición geográfica dominante con respecto a ellas; y en sus barreras naturales contra cualquier invasor, las que le dan una característica de reducto bien situado en el extremo sur-occidental de la península europea, con el máximo alejamiento de la amenaza.

Sus puertos, aeródromos y aeropuertos dominan el Mediterráneo occidental y los sectores marítimos de Baleares y Alborán. El archipiélago balear es como una atalaya, prolongación de la tierra firme, desde donde se vigila y controla la salida del Mediterráneo Atlántico. Además, dentro de un arco de mil millas de radio (1), con centro en el puerto de Barcelona, quedan comprendidos los Estrechos de Sicilia y Mesina y los mares Tirreno, Jónico y Adriático.

Mirando desde el norte y oeste de la Península Ibérica hacia el Atlántico y trazando, así mismo, un arco de mil millas de radio con centro en El Ferrol, quedarían incluidos dentro del sector el Golfo de Vizcaya, el Canal de la Mancha, los accesos a los puertos del Canal, la parte sur del Mar del Norte y accesos a Rotterdam, Mar de Irlanda y zonas del Atlántico Norte, de gran densidad de tráfico marítimo. Desde El Ferrol al Cabo Lands End hay una distancia de 500 millas. Hacia el oeste y hacia el sur están las Azores, Canarias y los accesos atlánticos al Estrecho de Gibraltar.

La importancia de tan favorable situación estratégica se ve notablemente mejorada por la considerable distancia existente entre España y los aeródromos de los Estados del Pacto de Varsovia y las barreras naturales que oponen al suelo español a un invasor. Distinto caso es el francés que, teniendo también una posición a caballo entre el Atlántico y el Mediterráneo, no tiene su territorio protegido, como el de España, por formidables cadenas de montañas. En el norte peninsular los Pirineos y la Cordillera Cantábrica obstaculizan la ruta transcontinental procedente del centro de Europa. Además, las posibles fuerzas terrestres invasoras del Pacto de Varsovia que se dirigiesen sobre España, tendrían que aplastar los Ejércitos de dos países de la OTAN, Alemania y Francia, antes de enfrentarse con los Pirineos. Si se decidiesen, por una invasión mediante operaciones anfibias, también habrían de hacer frente a otras montañas igualmente difíciles, tanto si intentan el asalto desde el Atlántico como desde el mar de Baleares o desde el mar de Alborán, (2) ya que en el nordeste y en el este el Macizo de Cataluña deja un estrecho y

(1) La elección del arco de mil millas se hizo para facilitar al lector una visualización de la geografía estratégica comprendida dentro de su alcance. Y para mejor percatarse de la importancia de esta situación geográfica, es conveniente tener presente las características de cierto tipo de aviones, incluidas en el anuario "Jane's All the World Aircraft", edición correspondiente a 1975-76, que atribuye al F-111A una autonomía de 3.165 millas con su máxima carga de combustible, al interceptador F4B "Phantom" un radio de acción de unas 900 millas, y que con un perfil de ataque a tierra, sobrepasa las 1.000 millas, y al avión antisubmarino y de patrulla marítima P3B "Orion" un radio de acción de 1.550 millas. Algunos expertos en logísticas consideran la distancia de 1.500 millas, como la más adecuada para la distancia a su base del apoyo logístico móvil en las operaciones navales.

(2) La costa norte, en una longitud de 450 millas desde la frontera francesa a Ribadeo, es abrupta y expuesta al encrespado Atlántico, donde prevalecen vientos de componente norte. En zonas, los riscos y farallones se elevan casi 100 metros muy cerca de la orilla. La costa del macizo montañoso gallego presenta los mejores y más protegidos fondeaderos de España. La costa atlántica del sur de España, desde la frontera portuguesa a

llano pasillo costero, y en el sur y sudeste la orografía andaluza completa la cadena de montañas que cierra tres lados de la meseta central española. Solamente desde el oeste, a través de Portugal, queda España abierta a una fácil invasión de fuerzas terrestres.

Las distancias por aire desde Europa oriental al interior de España son del orden de las 2.000 millas; claro está que el centro de España está a varios cientos de millas de casi todos los aeródromos franceses. Además, la penetración del espacio aéreo español por parte de la aviación del Pacto de Varsovia supondría el sobrevolar las defensas antiaéreas de la OTAN (misiles y aviones) empezando por la República Federal de Alemania o por Italia.

Tal reducto estratégico puede servirle a la OTAN como un punto intermedio o base para operaciones, navales, terrestres o aéreas, sobre las importantes derrotas marítimas que contornean la Península Europea, sobre los puntos focales del tráfico marítimo procedente del Atlántico Occidental, sobre la masa continental de la propia Europa, e incluso sobre el Norte de Africa, si ello fuese necesario. En un supuesto desastre, España, podría convertirse en una fortaleza, en cuyo amplio territorio y en sus numerosos puertos y aeropuertos podrían encontrar refugio los restos de las fuerzas de los países europeos de la OTAN y constituir el lugar de reagrupamiento para emprender una ofensiva de reconquista, reforzando a las fuerzas americanas llegadas con el mismo fin.

Tales posibilidades, probablemente no se pasan por alto en los planes militares del Pacto de Varsovia y es de suponer tendrán previsto la cantidad y calidad de las fuerzas necesarias para alcanzar los importantes objetivos estratégicos españoles. Ahora mismo, a causa de las bases americanas en España y del potencial español, económico y militar, los prudentes estrategas del Pacto deben hacer calculado las fuerzas adicionales que necesitarán para salvar los Pirineos y ocupar el reducto ibérico, una vez conquistado el espacio europeo. Naturalmente, aparte de las consideraciones sobre la contribución a la OTAN de las bases hispano-americanas, es muy probable que la necesidad de conquistar el propio suelo español sirva de elemento disuasivo a las ambiciones militares soviéticas de conquista de los países europeos de la OTAN.

Pero una buena situación estratégica puede ser una espada de dos filos, y un cambio en la actitud de España hacia la defensa de Occidente podría afectarla profundamente. Una España agresivamente hostil al Oeste o dispuesta a proporcionar facilitades o bases al Pacto de Varsovia, en caso de guerra, cerraría seguramente el extremo occidental del Mediterráneo; proporcionaría una gran capacidad operativa a buques y aviones, en toda clase de acciones, contra la OTAN y sus líneas de comunicación en Europa occidental; amenazaría la frontera sur de Francia; y podría cortar el apoyo a Italia, Grecia y Turquía. Afortunadamente; tales catastróficas posibilidades parecen muy poco probables. Sería posible, evidentemente, conjurar las desastrosas implicaciones económicas y políticas que podrían derivarse de una España hostil, pero no cabe prever esta circunstancia, al menos en un futuro próximo. También es posible, pero todavía improbable, que España pueda adoptar una postura de neutralidad militar, quizás impulsada por el reiterado rechazo de que es objeto por parte de Europa occidental. La neutralidad militar significaría el cierre de las bases en España, responsables en gran medida del apoyo, en tiempo de gue-

---

Cádiz, es baja y arenosa. La costa mediterránea desde Gibraltar a Cabo de Gata tiene muchas playas aplaceradas pero orladas por las montañas del Sistema Penibético que alcanzan alturas de 3.480 metros. La costa de Levante, desde Cabo de Gata a Cartagena es, esencialmente, alta y escarpada. Las costas arenosas desde Cartagena a Valencia están bordeadas por montañas. Desde Valencia hasta la desembocadura del Ebro existe una costa baja, llana y arenosa. Desde el Ebro a Barcelona existen playas arenosas interrumpidas por altas colinas rocosas. De Barcelona a Francia la costa comienza siendo baja, con montañas próximas, y terminan en una serie de colinas que alcanzan los 450 metros de altitud.

rra, a las fuerzas americanas comprometidas en operaciones militares de la OTAN (3). En suma, tanto el aspecto negativo como el positivo de la posición estratégica española, y su indudable interés defensivo para la OTAN, deben estimular a los definidores de la política de la Alianza Atlántica a una más completa apreciación del valor de España para la Organización y a actuar en sentido de reforzar los lazos de colaboración entre ambas entidades.

España ya no es un territorio estéril y depauperado, habitado por una población de bajo nivel técnico y cultural. Es una potencia, de tipo medio si se quiere, pero una potencia. Es hoy una nación moderna con un creciente ritmo de industrialización, una infraestructura sustancialmente desarrollada, un producto nacional bruto en auge y una capacidad general para soportar las cargas de guerra, que son cada vez mayores. Las fuerzas armadas españolas se abastecen actualmente de vehículos de motor de varias clases, sistemas de telecomunicaciones, armas ligeras y cañones de cierto calibre, todo ello de fabricación nacional. Se han establecido unos acuerdos para fabricar en España carros franceses de 30 toneladas, del tipo AMX, y el mantenimiento y recorrido de los aviones y motores de la USAF se realiza por empresas españolas que, además, apoyan a una flota aérea comercial importante. España realiza también un modesto programa espacial.

Pero es, probablemente, el desarrollo y manufactura de productos básicos el mejor índice de la capacidad de un país para fabricar elementos complejos y tecnológicamente avanzados, tanto para la paz como para la guerra. En este aspecto España ocupa un buen lugar en Europa, e incluso en el mundo.

Acero.

En 1975 España ocupó el lugar número 12 de entre las 30 naciones máximas productoras de acero en el mundo. Si los planes para poner en producción la factoría de Sagunto en 1980, se llevan a cabo, España ascenderá al octavo puesto, cerca de Canadá y Bélgica (Países de la OTAN) y de Checoslovaquia y Polonia (del Pacto de Varsovia) (4).

Electricidad.

En 1972 España ocupó el séptimo puesto entre los máximos productores mundiales.

Cemento.

En 1972 también España ocupa el séptimo puesto mundial, cerca de Francia e Italia.

Automóviles.

España ocupa en 1973 la novena posición.

Construcción naval.

España ocupa el tercer puesto.

España ha sido autosuficiente en la producción de alimentos y en sus planes económicos se prevé continuar el desarrollo industrial a un ritmo similar al del pasado decenio.

Apoyando estos logros existe una buena estructura educativa; una buen red civil de

---

(3) La Armada americana perdería las facilidades de abastecimiento de combustible y munición; su capacidad para apoyar acciones o montar operaciones de gran envergadura y en poco tiempo, se vería seriamente afectada. La Fuerza Aérea sufriría casi las mismas limitaciones, tanto para operaciones tácticas como estratégicas. También se perderían las facilidades para el mantenimiento de aviones y zonas para su adiestramiento. En tales circunstancias quedarían muy en precario las posibilidades de utilización de Gibraltar que, por otra parte, son muy inferiores a las de las bases españolas. Además ante el hecho de una continuada oposicón a España, la necesidad de prolongar la permanencia británica en Gibraltar, constituiría un aumento de fricción en las relaciones anglo-españolas.

(4) "Iron Age", 5 de enero de 1976, página 105. En una lista de 30 países con una producción de acero importante, España ocupa el lugar 12 con 11 millones de toneladas métricas, estimadas para 1975, muy por encima de Holanda (4.800), Suecia (5.700), Alemania Oriental (6.500) y Australia (7.700) y cerca de Bélgica (11.500) y Canadá (12.800). La producción de la URSS se calcula en 142.000 toneladas y la de EUA en 107.000.

telecomunicaciones, interior y con el resto de Europa; un sistema radial de autopistas que comunican Madrid con los puertos del litoral y proporcionan buen acceso a las ciudades, pueblos y zonas de importancia estratégica; unas 10.000 millas de red ferroviaria bien distribuida, con cinco puntos de conexión con los ferrocarriles portugueses y cuatro con la red francesa, y en plena modernización de su equipo (5).

Otros dos aspectos importantes de la infraestructura española, por su incidencia directa en su capacidad militar son:

Su flota mercante con unos 2.300 buques de los cuales 437, buques oceánicos con más de 1.000 toneladas, totalizan 7.642.000 toneladas de peso muerto. El resto son buques pequeños dedicados al cabotaje. Las ventajas militares de estos pequeños barcos radica en que tienen acceso a puertos y radas donde no pueden entrar los grandes. Las marina mercante española, que incluye unos 100 petroleros océanicos, ocupa el 14.° lugar en el mundo, en cuanto a peso muerto y el 13.° en cuanto a número de buques. España mantiene una política de rejuvenecimiento de su flota mercante, desguazando aquellos barcos que resultan antieconómicos (6).

La industria del transporte aéreo es también considerable. Iberia (Líneas Aéreas de España S.A.) y Aviaco (Aviación y Comercio, S.A.) cuentan con unos setenta grandes aviones, la mayoría fabricados en EUA, y Spantax (Servicios y Transportes Aéreos, S.A.) dispone de unos treinta. Casi todos los pilotos de las líneas aéreas civiles proceden del Ejército del Aire, y lo mismo ocurre con una parte importante del personal de tierra.

(5) Los ferrocarriles españoles tienen mayor ancho de vía que los europeos por lo que, para enlazar con la red francesa emplea un sistema automático de adaptación. La industria ferroviaria española es importante, exportando material a tres continentes.

(6) "The Maritime Administration", 30 de junio de 1975. La lista mundial de marina mercante se establece por este orden: Liberia, Japón, Reino Unido, Noruega, Grecia, Panamá, URSS, Francia, Italia, EUA, Alemania Occidental, Suecia, Holanda, España.

Aunque razonablemente dotada de materias primas industriales, las perspectivas españolas de continuar su rápido crecimiento se ven frenadas por los altos costes de crudos importados, de los que España dependen casi totalmente del exterior y las probabilidades de una reducción del turismo extranjero, como consecuencia de la inestabilidad interna y de la crisis económica mundial.

Aún así, España cuenta con recursos naturales, infraestructura nacional, capacidad administrativa de gestión y técnica de una potencia media (35.250.000 habitantes). En una lista mundial de países industrializados ocupa el puesto noveno (7).

En resumen, España ya no es un país soñoliento, de soleadas playas, toros bramadores, bodegas de jerez y huertos de naranjas valencianas. Es una potencia cuya posición estratégica y pontencial militar puede afectar en forma importante al equilibrio bélico de Europa, circunstancias que no han sido debidamente consideradas por las naciones occidentales. Pero hay más de una capacidad potencial. España tiene unas fuerzas militares que podrían hoy, en un corto período de tiempo (de dos a cinco años), contribuir sustancialmente a la "defensa común", incluso a la defensa de aquellas naciones cuyas posiciones políticas han sido activamente opuestas a la inclusión de España a la OTAN.

Posible contribución de España a la OTAN en un futuro próximo.

Todos los varones españoles están obligados a hacer el servicio militar por un período que dura de 15 a 18 meses. La

(7) Los países más industrializados del mundo son, por este orden: EUA URRS, Japón, República Federal Alemana, Reino Unido, Francia, Italia, Canadá, España y Polonia. ("Wall Street Journal" 24 de marzo 1975, página 13).

inscripción se hace a los 18 años y la llamada a filas es a los 20, excepto para los estudiantes que pueden diferirla hasta los 27, (cuando son llamados a filas, los estudiantes sirven con el grado de oficial). Después de completado el servicio activo, los licenciados pasan a la reserva hasta la edad de 38 años.

La moral de las fuerzas militares se considera buena aunque las pagas son bajas. Los oficiales a menudo practican el "pluriempleo", para suplir sus bajos ingresos, y su ascenso es lento. Los oficiales están bien educados, personal y profesionalmente, aunque su poca experiencia de guerra, la escasez de maniobras o ejércicios a gran escala y la falta de intercambios con las fuerzas militares occidentales, tienden a reducir un tanto su profesionalidad. No obstante, el tradicional respeto latino por la vida castrense, la propia historia militar de España, y la permanente importancia de la carrera de las armas en el plano nacional, dan al militar un alto y atractivo *status* que contribuye a su satisfacción y a su moral. El personal enganchado, tiene, invariablemente, un nivel de educación inferior al de sus oficiales, pero se beneficia de un sistema escolar, sistemáticamente progresivo, de grado preparatorio y medio, y de un conjunto de centros militares de preparación profesional y técnica.

Es históricamente cierto que los españoles, al igual que los romanos, resultan mejores combatientes en tierra. Los "tercios" españoles fueron el instrumento de dominio de un imperio europeo por un período de tiempo superior al de existencia de cualquier estado moderno (8). Una flota, en su mayor parte española, bajo el mando de Don Juan, hermanastro de Felipe II de España, venció a los turcos en Lepanto en 1571. Por cierto que, en nuestra fascinación por la derrota infligida por Drake a la "Armada Invencible", no debemos pasar por alto que las flotas españolas tenían tan buena "hoja de servicios" como la de cualquier potencia de los siglos XVI y XVII. Si tales legados militares fueron más tarde empañados, la Guerra Civil Española de 1936-39 probó, una vez más, el increible valor, tenacidad y resistencia del combatiente español, particularmente si él considera justa su causa.

Es natural que tales servicios, custodios de una honorable tradición marcial, competencia personal y con un puesto importante en la vida nacional, traten de buscar una misión militar, no reducida simplemente a la seguridad interna, que justifique su *status* y existencia. Habiéndosele denegado durante largo tiempo, por razones políticas, un papel importante en la defensa occidental, generalmente aislado de los intercambios de Estados Mayores que podrían estimular el estudio y el planeamiento de operaciones a nivel europeo, es por lo que probablemente, los militares españoles orientaron sus planes operativos hacia la defensa contra ataques originados en los vecinos Estados norteafricanos. Pero a causa de sus debilidad militar e inestabilidad interna, tales Estados no suponen un auténtico reto para España, y son oponentes sin valor al compararlos con la calidad profesional de sus militares, y los recursos defensivos de la progresiva nación española.

España cuenta con unas fuerzas que podrían jugar un papel importante en la defensa común occidental. El contingente de los 302.300 hombres de las fuerzas militares españolas, comparado con el de los 15 países de la OTAN, ocupa el séptimo puesto, justo detrás del Reino Unido (345.100 hombres). Así España podría hacer una contribución a la OTAN, de personal adiestrado, superior a la de Portugal, Grecia, Holanda, Bélgica, Canadá, Noruega, Dinamarca o Luxemburgo, sin mencionar a Islandia que no cuenta con fuerzas militares. Si a esto se añaden los

(8) Establecido en 1534, un "tercio" estaba constituido por 12 compañías cada una de ellas formada por 250 hombres. Seis de las compañías eran de alabarderos, cuatro de ballesteros y dos de arcabuceros. El "tercio", realmente no mercenarios, "tenían un núcleo de hombres de sangre noble o de letras (hijos de algo) que consideraban un solemne deber luchar por su Rey y su causa". George Hill, "Spain" Praeger, páginas 50–54.

65.000 hombres extraordinariamente disciplinados del Cuerpo paramilitar de la Guardia Civil, como infantería ligera, España pasaría a ocupar el quinto lugar, detrás de Italia (421.800). Cuenta además España con una fuerza de reserva de unos 600.000 hombres organizados en un Ejército Territorial, aunque sus armas y equipos son insuficientes para conseguir su capacidad total de movilización de unas 40 divisiones.

Resulta útil examinar la variedad de misiones y cometidos que, razonablemente, se le podrían asignar al Ejército, Armada y Fuerzas Aéreas, españolas, en un plazo de dos a cinco años. Dado que las fuerzas españolas no están convenientemente organizadas, ni armadas, ni logísticamente preparadas, para todas aquellas misiones que, especulativamente, se le podrían asignar, hay que aceptar ciertas hipótesis para salvar las deficiencias apuntadas. Debemos aclarar, además, que las posibles misiones no se pretende que puedan ser llevadas a cabo, simultáneamente, por las fuerzas españolas. Se trata de plantear unas opciones entre dichas misiones. No obstante tal lista especulativa es importante por dos razones: la OTAN no tiene una conciencia clara de la amplitud de misiones de las que se podrían responsabilizar las fuerzas españolas; y los dirigentes políticos de las naciones de la OTAN, con la feliz excepción de EUA, no tienen conocimiento de la clase y grado de ayuda que España podría prestar a la defensa de sus propios países.

Antes de proceder, examinemos una lista autorizada de los efectivos españoles de su Ejército, Armada y Fuerza Aérea. Las listas están tomadas del "Military Balance" 1975-76, publicado por el Instituto de Estudios Estratégicos de Londres, y el anuario "Jane's Fighting Ships" de 1975-76.

Fuerzas Terrestres.

220.000 hombres (170.000 de reclutamiento forzoso).

1 división acorazada.
1 división de infantería mecanizada.
1 división de infantería motorizada.
2 divisiones de montaña.
1 brigada de caballería acorazada.
(a un 70 por cien de sus efectivos)

10 brigadas de infantería independientes.
1 brigada de montaña.
1 brigada aerotransportable.
1 brigada de paracaidistas.
2 brigadas de artillería.
5 regimientos de artillería de costa.
1 grupo SAM con "Nike Hercules" y "Hawk".

Despliegue.

41.000 hombres (3 divisiones mecanizadas y Legión).
Islas Baleares: 6.000.
Islas Canarias: 8.000.
Ceuta: 8.000.
Melilla: 9.000.
Sahara Español: 10.000 (a).

Fuerzas Aéreas.

35.700 hombres (8.400 de reclutamiento forzoso); 191 aviones de combate.

4 escuadrones de caza con 36 F-4C, 24 "Mirage" IIIE y 6 IIIDE.

1 escuadrón de cazabombarderos con: 18 F-5A, 2 F-5B.

2 escuadrones de cooperación aeroterrestre con: 71 HA-200AD y HA-220 "Saeta".

1 escuadrón de reconocimiento con: 18 RF-5A, 2 F-5B.

1 escuadrón de patrulla marítima y a/s con: 11 HU-16B "Albatros" y 3 P-3 "Orion".

9 escuadrones de transporte: 1 con 18 C-54, 2 con C-47, 1 con KC-97L, 1 con 20 CASA 207 A/C, 1 con 12 DHC-4 "Caribú", 1 con T-6B, 1 con 10 O-1E y algunos Do-27.

(En el Tratado Hipano-americano de 1976 se prevé la modernización de los elementos de combate de la Fuerza Aérea).

Fuerzas Navales.

46.600 hombres (incluidos 8.000 infantes de Marina; 35.000 de reclutamiento forzoso).

(a) Sometidos a nuevo despliegue.

Tipo	En servicio	En construcción	Programados
Portahelicópetros	1 (b)	—	1 (c)
Cruceros	1	—	—
Destructores	13	—	—
Fragatas	13 (d)	5	10
Corbetas	4	—	—
Submarinos	8 (e)	2	2
Submarinos de bolsillo	2	—	—
Patrulleros pesados	—	12	—
Patrulleros ligeros	8	—	—
Buques de desembarco	1	—	—
Transportes de ataque	2	—	—
Buques desembarco de carros	2	—	—
Buques medios de desembarco	3	—	—
Lanchas de desembarco de carros	8	—	—
Embarcaciones menores de desembarco	87	4	—
Dragaminas oceánicos	11	—	4 (f)
Dragaminas costeros	12	—	—
Buque nodriza de dragaminas	—	—	1 (f)
5 regimientos ligeros de Infantería de Marina			

El Arma Aérea de la Armada está organizada en siete escuadrillas de helicópteros con 49 aeronaves de distintos tipos. Aparte de los 12 Sikorsky SH-3D, todos los helicópteros son de tipo pequeño; (Pedidos: 12 SH-3D; 12 AH-1G; 6 "Harrier", con una posible ampliación a 12).

(b) El "Dédalo" tiene capacidad para 20 helicópteros antisubmarinos. Está previsto embarcarle helicópteros de ataque y de desembarco.

(c) El "Almirante Carrero" está previsto que lleve "Harrier" y helicópteros antisubmarinos. La puesta de quilla en la "Bazán" del Ferrol se prevé para 1976, debiendo ser entregado a la Marina en 1978.

(d) 2 con misiles su-air "Standard" y ASROC.

(e) 4 de la clase "Daphné" y 2 procedentes de los EUA.

(f) Para ser adquirido en EUA dentro de las cláusulas del Tratado de 1976.

(a) (b) y (c) Probablemente ser retrasen estas previsiones.

Bibliografía

LIBROS

AVIONES FAMOSOS, por J.A. Guerrero. Cuatro volúmenes de 32 páginas cada uno, de 17x24 centímetros. Publicado por Editorial San Martín. Puerta del Sol, Madrid 14.

La Editorial San Martín empieza con estos cuatro volúmenes una nueva colección titulada Aviones Famosos. Ya hemos reseñado aquí varios volúmenes de la colección "Historias del Siglo de la Violencia", con sus cinco colores: Rojo (Batallas), Azul (Armas), Verde (Campaña), Morado (Personajes), y Negro (Políticos). Nos ha gustado siempre, y así lo hemos dicho, su presentación y su amenidad, así como la solvencia de los datos representados. Esta nueva Colección no desmerece de la anterior. En menos espacio no es posible condensar tal cúmulo de informaciones, lo mismo históricas que técnicas. El primer volumen está dedicado al famoso "Stuka", el Junker Ju-87. El segundo nos presenta el North American "Mustang" F-51, en el tercero se nos habla de nuestro popular "Chirri", el Fiat CR-32, y el cuarto nos presenta el Vickers Supermarine "Spitfire". Todos los volumenes están profusamente ilustrados, con numerosas fotografías en color. Se nos presentan las diferentes versiones de cada uno de los aviones, y se nos dan las diferentes insignias arboradas por ellos. Esperamos que la Editorial San Martín continúe presentándonos otros aviones en esta Colección iniciada.

ALFERECES PROVISIONALES, por José María Gárate Córdoba. Un volumen de 398 páginas de 15x21 centímetros. Publicado por la Editorial San Martín. Puerta del Sol, 6 Madrid 14.

Esta obra trata de presentar la sublime figura del Alférez Provisional, ese hombre, a veces casi niño, que lo daba todo para el servicio de la Patria. Es un trabajo muy documentado, a lo que nos tiene acostumbrado el Autor. En realidad, éste es el primer volumen de una obra titulada "La improvisación de oficiales en la Guerra del 36". El segundo volumen se llamará Tenientes en Campaña y tratará de la Oficialidad provisional del Ejército Popular.

Después de un Prólogo común a los dos volumenes, nos presenta la gran penuria de oficiales de nuestro Ejército, en julio del 36, que se intentó cubrir con Oficiales retirados y de Complemento. Enseguida se vio que esto no era suficiente y se pensó en la creación de Oficiales Provisionales mientras durase la Campaña, que al principio unos y otros pensaban corta. Al mismo tiempo, nuestras milicias de Falange y del Requeté al prolongarse la lucha comprendieron las necesidad de dotar a dichas Milicias con mandos más preparados. Quedaba atraás la lucha callejera y había que prepararse para una Guerra Moderna. Así surgieron las Academias de Mandos de la Jarilla (Sevilla) y Pedro Llén, (Salamanca), como asimismo se intentó crear una Real Academia Militar del Requeté. La Academia de Pedro Llén, por tener una intervención muy directa en los sucesos de Salamanca de abril de 1937, fue suprimida. En realidad, la preparación intensiva y masiva de Oficiales empezó con las Academias creadas por el General Orgaz. Posteriormente, se crearon Academias de Tenientes Provisionales y de Capitanes. Marina y Aviación, aunque en menor escala que el Ejército de Tierra, formaron también su Oficialidad Provisional.

Se nos dan datos estadísticos sobre todos los cursos organizados, se citan miles de nombres y se dan fechas relacionadas con el tema. Al final de la obra, a lo largo de 19 Apéndices en los que se vierten Correspondencias Oficiales sobre la creación de Alféreces

Provisionales, el Decreto de creación de la Academia Militar de Requetés, la lista de los Jefes de Centuria de las Academias, Cuadros numéricos de los diferentes cursos, Laureadas y Medallas Militares concedidas a Oficiales Provisionales, dando los nombres, las fechas y los lugares. En resumen, podemos decir que siempre que se hable de los Oficiales Provisionales de nuestra Cruzada habrá que mencionar la obra que acabamos de reseñar.

MATEMATICAS APLICADAS A LA ELECTRONICA por José Vázquez de Abarrategui y José Luis Orts Pales. Un volumen de 13x19 cm., con 343 páginas. Rústica. Ediciones CEDEL, Mallorca, 257. Barcelona-8, pesetas 440.

Cada vez adquiere mayor importancia el profundo conocimiento de la ciencia Matemática, idioma universal de la creación, para la perfecta comprensión y aplicación práctica de la Radio, TV, y Electrónica.

Conscientes de ello y para ofrecerlo al gran público, los autores, Director y Profesor del Instituto de Estudios Electrónicos, respectivamente, después de utilizarlo durante varios años en sus clases, han sacado ahora este nuevo libro que ofrece la ventaja de sus grandes cualidades didácticas y de una exposición clara y muy bien ilustrada. Puede considerarse como un repaso o confirmación matemática de muchos conocimientos eléctricos y electrónicos.

Resumen de los capítulos:

El Número. Magnitud. Aplicación a la Electrostática. Conceptos algebráicos. Número complejo. Ecuaciones, aplicación a circuitos eléctricos. Conceptos fundamentales en electrónica. Trigonometría. Número complejo en forma trigonométrica. Logaritmos. Teoría combinatoria. Determinantes y matrices. Funciones. Derivación de Funciones. Concepto de integral. Aplicación de la derivación e integración a circuitos eléctricos. Derivados parciales. Análisis de Fourier. Cálculo vectorial.

REVISTAS

ESPAÑA

AFRICA.—Enero 1977.—Portada.—Un ejemplo para Africa: El milagro económico de Costa de Marfil.—Un apunte sobre la mitología africana.—Hemingway en Africa.—Vida Hispanoafricana: Península.—Conferencia del doctor Ahmad Heykal.—PLazas de soberanía.—Crónica de Ceuta.—Así es el Foso del Cristo.—Crónica de Melilla.—Información africana: Africa en diciembre. Protagonista: El Emperador Bokassa.—La revolución argelina, hacia la institucionalización.—Africa oriental: La estrategia soviética para 1977.—El destino de Julius Nyerere.—Africa desde el mirador.—Hacia la independencia del territorio de los Afars y los Issas.—Mundo islámico.—Hacia la "pax americana" en el cercano Oriente.—Arabia Saudita aumenta su influencia internacional.—Estrechamiento de las relaciones entre Egipto y Siria.—Oriente Medio: ¿Hacia un gobierno en el exilio? —Noticiario económico.—La integración económica en Africa occidental.—Noticiario.—Publicaciones.

AVION.—Diciembre 1976.—Fiesta en Rota.—Aviones para España: Hawker Siddeley "Harrier".—Consideraciones acerca del "Harrier".—Ilyoushin IL18.—Un último DC-3.—¿Misterios soviéticos descifrados? —(y II).—Aviación Deportiva.—I Campeonato del Mundo de Vuelo Libre.—Ahora los dirigibles.—Los hidros "Osprey II".—Falleció José Albiñana.—La "Stinson".—B.O. del RACE.—A.C. de Burgos: Noticias de Lebg.—A.C. Valencia: Nueva Junta, Para-Club, etc., etc.—El Mini-Nimbus, nuevo velero clase estándar.—¿Estás fuerte en aviación?

CIENCIA Y TECNICA EN EL MUNDO.—Noviembre 1976.—La investigación científica en la URSS.—Siemens acepta competir con IBM en el proceso electrónico de datos.—Proceso para transformar los desechos de madera y papel y otros materiales celulósicos en glucosa.—La técnica de lecho fluidizado para el aprovechamiento de carbones hasta ahora desechados.—El conocimiento del mundo sonoro de los peces puede revolucionar los métodos de pesca.—Las membranas líquidas y sus posibles campos de aplicación.—Economic measurement of environmental damage.—Förderfibel der Förderung von Forschung und Entwicklung.—Perspectives on energy. Issues, ideas and environmental dilemmas.—El contrato de asistencia técnica como modalidad de transferencia internacional de tecnología.—Laser Espectroscopy.—Procesings of the Second International Conference.—Social Influences on Educational Equality.

CIENCIA Y TECNICA EN EL MUNDO.—Diciembre 1976.—La política de información de la URSS en ciencia y tecnología.—Energía eléctrica de origen solar para el año 2.000.—El "Viking", máximo exponente de los avances de la electrónica.—Desarrollo de una "hoja sintética" que imita el proceso de fotosíntesis de las plantas.—Los quimioterápicos antivirásicos a punto de comercialización.—Una comisión oficial británica condena los reactores regene-

radores.—La CEE decide fomentar las investigaciones sobre fusión nuclear.—Mundo científico y técnico.—Sección bibliográfica.—1975 Review. Development Cooperation.—Efforts and Policies of the Members of the Development Assistance Commitee.—Economics of transfontier pollution.—Stadistics of Energy 1960-1974.—Unifying Concepts in Ecology.—Patterns of Resources devoted to Research and Experimental Development in the OECD 1963-1971.—Frederic Joliot Curie: A Boigraphy.—Obras recibidas.

CONSEJOS PARA VIVIR CON SALUD.—Noviembre-diciembre 1976.—Nieve, alegría, pureza.-La amenaza de la gripe.—Diccionario de los alimentos: Requesón.—Frutos, cereales, verduras.—Si no es usted vegetariano.—Química biológica.—Acidez/alcalinidad de los alimentos.— Proteínas.—¿Proteínas animales o vegetales? —Biografía y recuerdo del doctor Biadurrazaga.—¿Pueden cambiarse los hábitos? —Diccionario de medicina del hogar: Amenorrea.—Amenorroea o falta de menstruación.—Concurso vivir contra la contaminación.—Para los amantes de los perros.—Indice alfabético VIVIR (fascículo 134 al 138).—Fichero bibliográfico.

EJERCITO.—Enero 1977.—Nuestra portada.—Mundo militar.—Homenaje anual al Teniente Coronel Noreña y demás caídos del Estado Mayor.—Temas generales.—Bodas de plata de la "X Promoción" de la Academia General Militar.—Fray Nicolás de Ovando, gobernante y constructor.—Héroes de Filipinas.—Temas profesionales.—Doctrina: Las publicaciones de instrucción y campaña, su gran necesidad e importancia.—Unidades acorazadas: recuerdos africanos. Un batallón de carros medios, en el Sahara.—Orgánica militar: Hacia un ejército profesional.—Información.—El Arma nuclear (II).—Plan de modernización del arsenal estratégico norteamericano y sus repercusiones mundiales.—La nueva doctrina.—Las Fuerzas Armadas Federales.—Los secretos del ejedrez.—La formación profesional hoy; objetividad ocupacional.—La tercera edad del militar... activo... y el deporte.—Los tres pilares de la paz.—El carro de combate norteamericano de 1980.—Las relaciones públicas en el "medio atípico" de las Fuerzas Armadas.—El primer desfile.—Una nueva carrera: Suboficial del Ejército.—Plan de apoyo de los servicios públicos.—Miscelánea y glosa.—Filatelia Militar.—Información bibliográfica.—Dibujos militares.—Resumen de disposiciones oficiales.

FLAPS.-Número 201.—Actualidad gráfica.—"Flaps" en la Vuelta Aérea a España 1976.—Alas italianas en la Segunda Guerra Mundial.—Campeón del Mundo de vuelo artístico y nuevo avión británico para competiciones acrobáticas.—El señor Marcel Cavaille habla del programa "Mercure 200".—Las sorprendentes fotos de Marte.—Album de recuerdos de la Gran Guerra.—El acceso a los títulos superiores de vuelo a vela "C" de oro y diamantes.—El Aerobús europeo.—Aviones de la guerra de España: I.M.A.M. Ro 37 bis.—Aeromodelismo: el "Baga 42", máquina voladora construida por Aeromodelistas italianos.—Mitsubishi "Cero".—Carreras y motores.—Sección Técnica.—Un año de competiciones.—Un entrenador japonés para motores de 0,8 c.c.—Biblioteca Aeronáutica.

INGENIERIA AERONAUTICA.—Diciembre de 1976.—Editorial.—Recientes actividades del IICE.—El sistema de transporte y lanzamiento de carga del C-212 "Aviocar".—Determinación analítica de esfuerzos en vigas de rigidez y características másicas constantes sometidas a vibración sinusoidal en dirección perpendicular a su eje longitudinal.—Ciclo de conferencias en el IICE.—Una alternativa democrática para el futuro de España.—Los globos, instrumentos de investigación aeroespacial.—Colegios y política; los partidos.—Cálculo de lan transformada unidimensional discreta de Walsh.—Bibliografía.—Noticiario.

MUNDO HISPANICO.—Número 347.—Febrero 1977.—Cartas al Director.—Tema del mes: "México, más cerca aún".—Actualidad política.—Monarquía e hispanidad.—Don Felipe de Borbón, Príncipe de Asturias.—Castiella ¿un precursor de la libertad? —La hora de México.—México y Madrid.—México en imágenes.—La literatura mexicana (entrevista con Tomás Segovia).—Vivir en América.—Puerto Rico: dos pueblos en uno.—La Antártida: Viaje al fondo del frío.—Los piratas de las Antillas.—La bomba: El más puro folklore de Puerto Rico.—La Loma 2.000: La vida como es en un barrio de St. Louis (Mississippi).—Gilmore o El Tanatos desencadenado.- Vital Alsar: El último navegante.—La saga del café.—El tango: Rey de la melodía porteña.—José Hierro: El contemplador de la vida.—Murena, un argentino al margen.—. El aroma de la cerámica.—El centenario de una polémica.—Nada y el corazón.—Cine iberoamericano en España.—Hoy y mañana en la Hispanidad.—Balcón de América.- Socioeconomía de la comunidad iberoamericana.—Tecnología y ciencia.

REVISTA GENERAL DE MARINA.—Febrero 1977.—Temas generales: Segundo decenio de la "Revista" (1887-1896).—Posibles antecedentes del Real Colegio de Cirugía de Cádiz y de la enseñanza de la cirugía en la Armada.—Los últimos caballeros.—Temas profesionales: El futuro del transporte marítimo.—Sobre hemoterapia militar.—La inteligencia, esa desconocida.—Nota internacional.—Miscelánea.—Informaciones diversas.—La Pascua Militar.—Noticiario.—Libros y Revistas.

REVISTA DE OBRAS PUBLICAS.—Enero 1977.—Estética de las Artes del Ingeniero.—Bari-76. Cita europea para la ordenación del territorio.—Tablestacas: Sistema de hinca y su práctica.—Resistencia de mezclas de puzolana natural, cal y arena.—Información diversa.—Bibliografía.— Publicaciones recibidas.—Crónica.—Necrología.

SPIC.—Número 128.—Febrero 1977.—Turismo para la democracia.—Casa Gregorio. Tenerife.—Mi página.—Corea, el país de la calma matutina.—V asamblea de directores de hotel.—El momento presente del turismo mundial.—¿Quién es? Hamas Al Barrak.—Páginas técnicas.—En Jetfoil, un moderno medio de transporte.—Otras secciones.—De persona a persona.—Fotonoticias.—Directorio.—Calendario turístico.—Hotelería.-Actualidad turística.—Desde la Costa del Sol.—Alquiler de coches.—Ferias y congresos.—Sobre rafles.—Información marítima y Pasatiempos.

TIERRA, MAR Y AIRE.—Noviembre-diciembre 1976.—Editorial.—Visita del presidente de la Junta Nacional, don Vicente Gómez Salcedo, a Valencia.—Cosas de la Hermandad y la revista.—Inauguración oficial de la ampliación de la Residencia militar Virgen del Perpetuo Socorro, en Burgos.—Democracia y los demás.—Servicio Médico Militar de Plaza en Madrid.—A la Inmaculada.—A la Guardia Civil en el día de su Patrona.—Acción Social.—Las carabelas.—El Alcázar.—¿Qué es el I.S.F.A.S.? —Añoranzas. En el tren de la reina.—La garita.—Teletipo femenino.—¡Qué mala está la vida! —Los olvidados.—Los afiliados consultan.—Fiesta de toros.—Gue-

rreras verdes.—Los peligros de la circulación.—Los libros: "La soledad de Alcuneza".—"La llave abierta".—Pesamiento en el ser de la vida y de la religión".—Actividades de la Hermandad.—Necrológicas.

INTERNACIONAL

ARGENTINA

AEROESPACIO.—Noviembre-diciembre 1976.—Aeroespacio piensa y dice.—XXVII Semana de Aeronáutica.—Correo de los lectores.—Actualidades.—Aviación Militar: Búsqueda y Salvamento en las Operaciones aéreas militares.—El "Arava" en Buenos Aires.—El Northrop F-28.—Aviación Civil: Argentina y la actividad aerocomercial.—Una carrera en globos.—Apoyos al vuelo.—La OACI y la politización de los Organismos Internacionales.—Actividades espaciales: La Humanidad, el Derecho y el Espacio.—Primer satélite meteorológico japonés.—El hombre aeronáutico: Ingeniero Raúl Magallanes.—Misceláneas.—Farborough 1976.—El rincón del "Spotter".—Indice anual.

ESTADOS UNIDOS

AIR FORCE.—Enero 1977.—Ver es creer (las fotografías de emplazamientos soviéticos).—El B-1: dudas en el Capitolio.—El código del honor (En las Academias).—Resumen aeroespacial 1976-77 (Jane's).—Bandera roja. Preparación del Mando Aerostático.—Cada hombre, un tigre (adaptación a los "jet" en 1954).—La batalla anual del presupuesto.—Nuevo enfoque del "Air War College" (Escuela Superior del Aire de la USAF.—El P26-A. Caza de los años 30.—El nuevo plan quinquenal de defensa.

AIR FORCE.—Febrero 1977.—Las investigaciones del servicio de información.—Harold Brown, decimocuarto Secretario de Defensa.—"Robots" volantes de picadura mortal.—Manual de capacidad misilística.—¿Será España miembro de la OTAN?—USAFE Y AAFCE, fuerza aérea de Europa Central.—El desequilibrio en la defensa civil.—El Ejército del Aire francés en 1977.—Necesidades urgentes de la Fuerza Aérea para 1977.—Cambios en la Policía de Seguridad de la USAF.—Suplemento mensual de Jane's.—El P-36.

ASTRONAUTICS & AERONAUTICS.—Diciembre 1976.—Tecnología hipersónica.—Investigación y programas.—Nivel de confianza en la carga del "Shuttle".—Campaña por la Semana Espacial.—Recordando valores humanos.—Impresiones sobre 21 "Shuttle".—Cronología aeroespacial.—Resumen de sistemas espaciales.

FRANCIA

ARMEES D'AUJOURD'HUI.—Enero-febrero 1977.—A cada nación su estrategia.—El Ministro de Defensa, a Egipto.—¿Refuerzo del potencial militar soviético?—Grandes Generales extranjeros.—El "Concorde", a la Reunión.—Agregado de las fuerzas armadas: un destino apasionante.—Panorama de la Marina en 1976.—Transportes militares.—El transporte aéreo en el futuro.—Espeleogía.—La juventud en 1977.—Los voluntarios.—El actual oficial de la reserva.—Vocación militar.—Calidad y cantidad.—No se abrió el paracaídas (pero se salvó).—Mi escuadrón de carros en la región parisina. El Ejército suizo: militares de paisano o paisanos con uniforme.

INGLATERRA

THE AERONAUTICAL JOURNAL.—Diciembre 1976.—El motor de aviación y su evolución 50 años después de Griffith.—Las primeras ideas de Griffith sobre aerodinámica de motores de turbina.—Deformación de planchas laminadas sostenidas simplemente sobre bases elásticas.—Bibliografía.

THE AERONAUTICAL JOURNAL.—Enero 1977.—Ochenta años de aviación. Angulo de incidencia.—Vuelos de pruebas experimentales.—El avión aerodinámico.—Pruebas de vuelo a elevada velocidad.—El "Sea Harrier", primer iniciador de la "nueva ola".—Control de la posición y dos modos de flexión de un satélite flexible.—Bibliografía.

REPUBLICA DOMINICANA

REVISTA DE LAS FUERZAS ARMADAS.—Octubre 1976.—La Emisora Cultural "La voz de las Fuerzas Armadas" en su séptimo aniversario.—Una encomiable labor.—La Acción Cívica Militar 1966-76.—Con el Mar en la Sangre.—Waterloo, la batalla que hubiera podido figurar en el Arco del Trinunfo.—El U-126 y el Corsario Atlantis.—Operación "Mincea-meat".—Navegante Tortuguero.—Celebran el Día del Ejército y de su patrono San Miguel.—Diez años de Acción Educativa Integral.—Develizan Estatua General San Martín.—Comisión Visita Secretario.—Secretario recibe visitas.—Secretario Fuerzas Armadas entrega Trofeos.—Jefe Estado Mayor Marina de Guerra recibe nuevas unidades.—Juramentan Conscriptos.—Entregan propiedades a más de 2.500 personas en Dajabón.—Acción Cívica dona efectos a Organización Ciegos.—Moradores sección El Salado, Higüey, reciben ayuda Acción Cívica.—Acción Cívica en sección Candelaria y parajes aledaños del Seibo.—Entregan tela bomberos de Barahona.—Donan canastilla a nombre Presidente de la República.—Ajedrez: Campeones del mundo.—Varios.

REVISTA DE LAS FUERZAS ARMADAS.—Número 234.—Noviembre-diciembre 1976.—Editorial.—Un recorrido imaginario por el antiguo campamento Cuerpo Artillería E.N.—Actividades del sistema de cooperación de las Fuerzas Aéreas Americanas "SICOOFA".—Consideraciones sobre la alimentación y dieta.—La acción cívica militar 1966-76.—Más allá de nuestra comprensión.—Facetas de la triangulación.—El Almirante Nelson.—Comandante general Aviación Venezolana visita el país.—Marina de guerra recibe tres nuevos patrulleros.—137 reciben sus diplomas de entrenamiento militar.—Fuerza Aérea dominicana gradúa 104 Oficiales y alistados.—Celebran festividades Santa Cecilia.—Oficial norteamericano realiza visita.—Agregado Defensa realiza visita.—Agregado Militar británico visita Jefe de Estado Mayor E.N.—Eligen General Cuervo Gómez presidente Círculo Deportivo Fuerzas Armadas y Policía Nacional.—Subjefe Estado Mayor E.N. recibe visitas.—Depositan coronas flores en tumbas familiares señor Presidente.—Depositan corona en tumba padre del Presidente.—Fallece General de brigada César A. Oliva García, E.N.—Israel demuestra en República Dominicana el versátil avión "Arava".—F.A. ayudan moradores sección.—Donan máquinas de coser a nombre señor Presidente.—Donan máquinas de coser.—Donan instrumentos para bandas de música de Moca.—Agasajan señora de Beauchamp.—Inauguran I Juegos Deportivos Intramuros de la Primera Brigada E.N.—Varios.